



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EUROPA Y ESPAÑA

Trabajo realizado por:

Sergio Pérez Burgos

Dirigido:

Pedro Díaz Simal

Iñigo J. Losada Rodríguez

Titulación:

**Máster Universitario en
Ingeniería de Caminos, Canales
Puertos**

Santander, Septiembre de 2019

TRABAJO FIN DE MASTER

ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EUROPA Y ESPAÑA

Autor: Sergio Pérez Burgos*

Directores: Pedro Díaz Simal e Iñigo J. Losada Rodríguez

Convocatoria: Septiembre 2019

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Universidad de Cantabria. Avda. de los Castros, s/n, 39005, Santander Cantabria.

**Email: sergio94.perez@gmail.com*

Resumen: El cambio climático es considerado hoy día por muchos como una de las mayores amenazas, sino la mayor, que afectará a toda la humanidad en los años venideros. Lejos queda el tiempo en el que había espacio para la duda sobre si nuestro planeta realmente está enfrentándose a un cambio climático sin precedentes, o simplemente es algo cíclico, o incluso aquél en el que, una vez reconocida la gravedad de la situación, pudiera esta remediarse mediante medidas de mitigación. Actualmente nos encontramos en la siguiente fase, una en la cual hemos de asumir que tanto nosotros, como las futuras generaciones, deberemos convivir con los efectos del cambio climático, y para ello solo hay una solución: adaptarse. De este tema es precisamente sobre lo que trata el presente trabajo, de cómo los países y las comunidades se preparan para recibir los diferentes impactos derivados del cambio climático en los próximos años. Se hace un repaso sobre las principales iniciativas de lucha contra el cambio climático puestas en marcha en los últimos años, desde aquellas con un alcance mundial, como la COP21 celebrada en París, hasta otras de ámbito local, como el Covenant of Mayors for Climate & Energy, pero no por ello menos importantes. Tras un repaso de los antecedentes a nivel mundial, europeo y nacional en materia de lucha contra el cambio climático, se dedican unas páginas al trabajo realizado por la Comisión Europea y seguidamente se analiza el estado de preparación de algunos países europeos (Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, Polonia, Portugal, Suecia y Reino Unido) con el objetivo de obtener una imagen general sobre la adaptación al cambio climático en Europa. De esta comparativa se extraen algunas de las principales y más interesantes conclusiones del estudio, como por ejemplo las diferencias que se observan en las líneas estratégicas de adaptación de los diferentes países en función de sus características económicas, geográficas u otras, como la afluencia turística. A continuación, el estudio se centra en el ámbito nacional, comenzando con un resumen sobre las principales iniciativas en España, con el especial énfasis sobre el Plan Nacional de Adaptación (PNACC, 2006). Posteriormente, se dedican unas páginas al resumen y análisis de cada una de las estrategias de adaptación adoptadas por las diferentes Comunidades Autónomas, tras el cual, al igual que con las naciones europeas, se extraen resultados y conclusiones mayormente comparativas. El estudio concluye con un apartado de resultados y conclusiones en los cuales se

recogen las principales ideas extraídas tras el análisis de preparación a nivel europeo, nacional y comunitario, y se desarrollan con mayor detalle las conclusiones mencionadas en el presente resumen y listadas a continuación:

- La lucha de la sociedad contra el cambio climático ha entrado en una tercera fase, tras una primera de reconocimiento del problema, una segunda de intento de mitigación, se llega a la presente y actual etapa de adaptación.
- La mitigación y adaptación al cambio climático son los dos pilares sobre los cuales se fundamenta la lucha contra el cambio climático, sin embargo, su modo de aplicación es muy diferente; mientras que la mitigación se puede atajar de una manera más generalista, la adaptación varía enormemente del lugar en cuestión, por ello, estudios sobre impactos y vulnerabilidad son fundamentales para desarrollar las medidas de adaptación más eficientes.
- El emplazamiento geográfico, el poder económico, la ideología o incluso el turismo son factores que diferencian a cada una de las naciones europeas en cuanto a cómo recibirán los impactos del cambio climático. Las estrategias de adaptación adoptadas por la mayoría de estos países, sustentadas por los correspondientes estudios de amenazas y vulnerabilidades, se adecúan a las necesidades específicas de cada uno de ellos, observándose grandes diferencias sobre todo entre los países al sur y norte del continente.
- España, según apuntan diversas fuentes, será uno de los países más afectados por el cambio climático, y como respuesta a ello ha elaborado un Plan Nacional de Adaptación (PNACC, 2006), que sirve como marco de referencia para todas las actividades e iniciativas en materia de lucha contra el cambio climático. Además, todas las Comunidades Autónomas, a excepción de la Rioja, Asturias o Galicia han desarrollado ya sus propias estrategias de adaptación.

Palabras clave: Cambio climático, medio ambiente, sostenibilidad, clima.

Bibliografía básica

- European Commission and European Environment Agency (EEA). (s.f.). Home — Climate-ADAPT. Recuperado 13 agosto, 2019, de <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- European Commission. (2017, 16 febrero). EU Adaptation Strategy - Climate Action - European Commission. Recuperado 29 julio, 2019, de https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en
- IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Oficina Española de Cambio Climático. (2006). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>



COMPARATIVE ANALYSIS ON CLIMATE CHANGE ADAPTATION IN EUROPE AND SPAIN

Author: Sergio Pérez Burgos*

Advisors: Pedro Díaz Simal and Iñigo J. Losada Rodríguez

Call: September 2019

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Universidad de Cantabria. Avda. de los Castros, s/n, 39005, Santander Cantabria.

**Email: sergio94.perez@gmail.com*

Abstract: Climate change is nowadays considered as one of the greatest threats, if not the greatest, which will affect the whole of humanity in the upcoming years. The time when there was room for doubt whether if our planet was really facing a never before seen climate change, or if it was just a periodic phenomenon, is long gone, or even the time when, having acknowledged the situation, we could hope to fix it with just mitigation measures. We have reached the next phase, one where we must assume that us, and our future generations will have to live with the effects of climate change, and there is only one solution for this: adapt. This is on what this study is actually based; on how countries and communities are preparing to receive the imminent impacts that will derive from climate change along the upcoming years. A review is done on the most important initiatives undertaken in the most recent years, considering those with a worldwide impact, such as the COP21, held in Paris, and also those with a local approach, but equally essential, like the Covenant of Mayors for Climate & Energy. After a brief review on the fight against climate change history at an international, national and local level, some pages are dedicated to the job carried out by the European Commission, followed by the analysis on how European countries are preparing to receive climate change (Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Ireland, Italy, The Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Sweden and the United Kingdom), with the goal of obtaining a general image that reflects how Europe is adapting to climate change. From this comparison we obtain some of the main and most interesting conclusions of the study, such as, the differences that we can see between the strategic adaptation approaches undertaken by each country and how these relate to their main characteristics; economy, geographical location, and others like tourism. The study then focuses on a national scope, starting with a summary of the most important initiatives undertaken in Spain, with special emphasis on the National Adaptation Plan (PNACC, 2006). The following pages are dedicated to summarise and analyse the adaptation strategies undertaken by each Autonomous Community, after which, based on the comparison, results and conclusions are obtained, in the same way that it was previously done for the European nations. The study concludes with a chapter dedicated to gather all the results and conclusions obtained throughout the analysis. In such

chapter you can find a more detailed description of the conclusions mentioned in this summary and listed as follows:

- The fight of society against climate change has reached a third phase, after a first one of acknowledging the problem, a second one of trying to fix it by using mitigation measures, we reach the current phase of adaptation.
- Mitigation and climate change adaptation are the two pillars on which the fight against climate change is based, however, their way of application is very different; whereas mitigation can be tackled using a wider scope, adaptation varies greatly from the place in question, therefore, studies on impacts and vulnerability are essential to develop the most efficient adaptation measures.
- Geographical location, economic power, ideology or even tourism are factors that differentiate each European nation on how they will receive the impacts of climate change. The adaptation strategies adopted by the majority of these countries, which are supported by their corresponding threat and vulnerability studies, are adapted to the specific needs of each of them, great differences may be observed between one and other, especially among countries in the south and north of the continent.
- According to various sources, Spain is one of the most vulnerable countries to climate change, and in response to this the Government has published a National Adaptation Plan (PNACC, 2006), which serves as a reference framework for all activities and initiatives in the fight against climate change. In addition, all the Autonomous Communities, with the exception of La Rioja, Asturias and Galicia have already developed their own adaptation strategies.

Key words: Climate change, environment, sustainability, climate.

Basic bibliography

- European Commission and European Environment Agency (EEA). (s.f.). Home — Climate-ADAPT. Recuperado 13 agosto, 2019, de <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- European Commission. (2017, 16 febrero). EU Adaptation Strategy - Climate Action - European Commission. Recuperado 29 julio, 2019, de https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en
- IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Oficina Española de Cambio Climático. (2006). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>

ÍNDICE

1	Introducción.....	1
1.1	El cambio climático y el efecto invernadero.....	1
1.2	Causas del cambio climático	4
1.3	Los escenarios de emisión	4
1.4	Impactos del cambio climático	6
1.5	Vulnerabilidad frente al cambio climático.....	8
1.6	Adaptación al cambio climático.....	8
2	Objetivos.....	9
3	Antecedentes	11
3.1	Nivel internacional.....	11
3.2	Nivel europeo.....	12
3.3	Nivel nacional.....	13
4	A nivel Europeo	15
4.1	La Comisión Europea	15
4.2	Austria	20
4.3	Bélgica	22
4.4	Bulgaria	24
4.5	Croacia	25
4.6	Chipre.....	27
4.7	República Checa.....	29
4.8	Dinamarca	30
4.9	Estonia.....	32
4.10	Finlandia.....	34
4.11	Francia.....	37
4.12	Alemania	39
4.13	Irlanda	41
4.14	Italia	42
4.15	Holanda	43

4.16 Noruega.....	45
4.17 Polonia	47
4.18 Portugal.....	48
4.19 Suecia	50
4.20 Reino unido	52
5 A nivel Nacional	55
5.1 El Plan Nacional de Adaptación (PNACC).....	59
5.1.1 Objetivo del PNACC	59
5.1.2 Características del PNACC	60
5.1.3 Aproximación.	61
5.1.4 Escenarios climáticos globales y regionales	62
5.1.5 Modelización de los impactos	63
5.1.6 Sectores y sistemas contemplados y líneas de actuación.....	64
5.1.6.1 Biodiversidad	66
5.1.6.2 Recursos hídricos.....	67
5.1.6.3 Bosques	67
5.1.6.4 Sector agrícola.....	68
5.1.6.5 Zonas costeras.....	69
5.1.6.6 Caza y pesca continental	69
5.1.6.7 Zonas de montaña.....	70
5.1.6.8 Suelo.....	70
5.1.6.9 Pesca y ecosistemas marinos	71
5.1.6.10 Transporte	71
5.1.6.11 Salud humana.....	72
5.1.6.12 Industria y energía.....	72
5.1.6.13 Turismo.....	73
5.1.6.14 Finanzas y seguros.....	73
5.1.6.15 Urbanismo y construcción.....	74
5.1.7 Coordinación, gestión y participación.....	74
5.1.8 Seguimiento y evaluación del Plan.....	76
5.2 Andalucía.....	77

5.2.1 Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático.....	77
5.3 Aragón.....	82
5.3.1 Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias.....	82
5.3.2 Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC). Horizonte 2030.....	85
5.4 Asturias	89
5.5 Cantabria.....	94
5.5.1 Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030	94
5.6 Castilla - La Mancha	101
5.6.1 Estrategia de Cambio Climático de Castilla - La Mancha. Horizontes 2020 y 2030.	101
5.7 Castilla y León	108
5.7.1 Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020	108
5.8 Cataluña	111
5.8.1 Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático. Horizonte 2013-2020.	111
5.9 Comunidad Valenciana	116
5.9.1 Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020.....	116
5.10 Extremadura	120
5.10.1 Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020	120
5.11 Galicia.....	125
5.12 La Rioja.....	127
5.13 Islas Baleares.....	130
5.13.1 Estrategia Balear contra el Cambio Climático 2013-2020.....	130
5.14 Islas Canarias.....	132
5.14.1 Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático.....	132
5.15 Madrid.....	139
5.15.1 Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid, Plan Azul+ (2013-2020)	139
5.16 Murcia	143
5.16.1 Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia a 2030. .	143
5.17 Navarra.....	148
5.17.1 Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050	148

5.17.2 Proyecto LIFE-IP NAdapta	154
5.18 País Vasco.....	156
5.18.1 Estrategia de Cambio Climático del País Vasco-KLIMA 2050	156
6 Resultados	163
7 Conclusiones	167
8 Bibliografía	175

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DEL EFECTO INVERNADERO. FUENTE: [12].	2
FIGURA 2. EMISIONES ANTROPÓGENAS ANUALES TOTALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) (GIGATONELADA DE CO ₂ -EQUIVALENTE AL AÑO, GTCO ₂ -EQ/AÑO) PARA EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1970 Y 2010, POR GASES. FUENTE: [28].	3
FIGURA 3. FIGURA ESQUEMÁTICA DE LOS ESCENARIOS IE-EE. FUENTE: [29].	5
FIGURA 4. NUEVOS ESCENARIOS O SENDAS REPRESENTATIVAS DE CONCENTRACIÓN (RCP). FUENTE: [11].	6
FIGURA 5. VISOR DEL MAPA QUE MUESTRA TODOS LOS “CASE STUDIES” RECOGIDOS EN LA PLATAFORMA CLIMATE-ADAPT. FUENTE: [7].	19
FIGURA 6. FIGURA ESQUEMÁTICA SOBRE COMO ENCAJAN LAS ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [35].	55
FIGURA 7. ESQUEMA DE LOS COMPONENTES DEL PNACC. FUENTE: [43].	60
FIGURA 8. CUADRO COMPARATIVO SOBRE LOS ENFOQUE DE ARRIBA ABAJO Y DE ABAJO A ARRIBA. FUENTE: [43].	61
FIGURA 9. FIGURA ESQUEMÁTICA SOBRE EL ANÁLISIS DE IMPACTOS Y VULNERABILIDAD ASOCIADA AL CAMBIO CLIMÁTICO BASADOS EN LOS DIFERENTES MODELOS DE IMPACTO. FUENTE: [43].	63
FIGURA 10. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL EXPUESTA POR EL PNACC. FUENTE: [43].	75
FIGURA 11. ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO Y LA EVALUACIÓN DEL PNACC. FUENTE: [43].	76
FIGURA 12. RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS Y SUBPROGRAMAS DEL PROGRAMA ANDALUZ DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [31].	78
FIGURA 13. ÁREAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN INMEDIATA. FUENTE: [31].	79
FIGURA 14. LOS CINCO PILARES DE LA ESTRATEGIA ARAGONESA DE CAMBIO CLIMÁTICO (EACC). HORIZONTE 2030. FUENTE: [15].	86
FIGURA 15. RELACIÓN DE METAS, RUTAS DE ACTUACIÓN Y ACCIONES CONCRETAS PARA LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS CLIMÁTICOS DE ARAGÓN HORIZONTE 2030. FUENTE: [15].	88
FIGURA 16. PROYECCIONES PARA LA PRECIPITACIÓN ACUMULADA Y LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL PARA EL PERIODO 2010-2100 CONSIDERANDO LOS ESCENARIOS A1B, A2 Y B2. FUENTE: [25].	91
FIGURA 17. 3. EVOLUCIÓN EMISIONES TOTALES DIRECTAS DE GEI EN CANTABRIA, 1990-2015. FUENTE: [18].	96
FIGURA 18. REPARTO ETS/DIFUSOS EN CANTABRIA, 2015. FUENTE: [18].	96
FIGURA 19. ESTRUCTURA DE CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTA POR ESTRATEGIA DE ACCIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DE CANTABRIA 2018-2030. FUENTE: [18].	99
FIGURA 20. EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LAS EMISIONES DE GEI EN LA COMUNIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA ENTRE LOS AÑOS 1990 Y 2015. FUENTE: [42].	103
FIGURA 21. EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL REPARTO DE EMISIONES DE GEI ENTRE LOS SECTORES REGULADOS (ETS) Y LOS DIFUSOS (EDS). FUENTE: [42].	104
FIGURA 22. ESTRUCTURA DE JERARQUIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA REGIONAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN CASTILLA Y LEÓN. FUENTE: [32].	109
FIGURA 23. ESQUEMA DE LA RELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS Y LAS MEDIDAS RECOGIDAS EN LA ESTRATEGIA CATALANA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [40].	112
FIGURA 24. CUADRO-RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN Y RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA CATALANA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [40].	114

FIGURA 25. ESTRUCTURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO RECOGIDAS EN LA ESTRATEGIA VALENCIANA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO 2013-2020. FUENTE: [12].	118
FIGURA 26. COMPARATIVA EN EL PORCENTAJE DE EMISIONES POR SECTORES EXTREMADURA-ESPAÑA. FUENTE: [39].	122
FIGURA 27. ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE EXTREMADURA 2013-2020. FUENTE: [39].	123
FIGURA 28. ESQUEMA DE LA ESTRATEGIA BALEAR DE CAMBIO CLIMÁTICO 2013-2020. FUENTE: [21].	130
FIGURA 29. ESQUEMA GENERAL DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DE CANARIAS AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [17].	135
FIGURA 30. ESQUEMA GENERAL DE DESARROLLO DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DE CANARIAS AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [17].	136
FIGURA 31. ESTRUCTURA DE LAS FASES DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DE CANARIAS AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [17].	137
FIGURA 32. ESTRUCTURA DE GESTIÓN DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DE CANARIAS AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [17].	137
FIGURA 33. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN NAVARRA. FUENTE: [23].	148
FIGURA 34. EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DIRECTAS DE GEI EN LA COMUNIDAD DE NAVARRA POR SECTORES TRADICIONALES. FUENTE: [23].	149
FIGURA 35. OBJETIVOS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS POR LA HCCN. FUENTE: [22].	150
FIGURA 36. SENDA DE ESFUERZO A 2050. EMISIONES DE GEI TOTALES EN NAVARRA SIGUIENDO LA HOJA DE RUTA EUROPEA 2050. FUENTE: [22].	151
FIGURA 37. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE MITIGACIÓN PROPUESTOS POR LA HCCN PARA CADA SECTOR PARA LOS AÑOS 2020 Y 2030. FUENTE: [22].	151
FIGURA 38. ÍNDICE DE EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GEI EN EL PAÍS VASCO, LA UNIÓN EUROPEA Y ESPAÑA EN REFERENCIA AL AÑO 2005. (AÑO 2005 = 100%). FUENTE: [24].	158
FIGURA 39. ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL PAÍS VASCO 2050. FUENTE: [5].	159
FIGURA 40. CUADRO DE MANDO INTEGRAL DE LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL PAÍS VASCO 2050. FUENTE: [24].	162
FIGURA 41. MAPA CLIMÁTICO DE EUROPA. FUENTE: [37].	168
FIGURA 42. PAÍSES EN LOS QUE SE CONSIDERA EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO UNA AMENAZA A CORTO PLAZO (AÑO 2018). FUENTE: [10].	171

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. INCIDENCIA DE LOS PRINCIPALES GASES DE EFECTO INVERNADERO EN LA ATMÓSFERA. FUENTE: [45]	3
TABLA 2. HORIZONTES TEMPORALES PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN EN LOS DIFERENTES SECTORES. FUENTE: [43]	65
TABLA 3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PNACC. FUENTE: [43]	74
TABLA 4. TIPOS DE INFORME DEL PROGRAMA ANDALUZ DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: [31]	81
TABLA 5. OBJETIVOS DE REFERENCIA PARA LA REDUCCIÓN DE GEI EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. FUENTE: [14]	84
TABLA 6. LÍNEAS DE ACTUACIÓN Y SECTORES DE ACTIVIDAD. FUENTE: [42]	102
TABLA 7. NÚMERO DE MEDIDAS DE LA ERMACC DE 2010 DISTRIBUIDAS POR EJE Y SECTOR. FUENTE: [42]	102
TABLA 8. RESUMEN DE MEDIDAS Y ACCIONES POR SECTORES Y PROGRAMAS PROPUESTOS POR ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE CASTILLA - LA MANCHA HORIZONTES 2020 Y 2030. FUENTE: [42]	107
TABLA 9. RELACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS TOTALES RECOGIDOS POR LA ESTRATEGIA CATALANA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS DE [40]	114
TABLA 10. CRONOGRAMA DE LOS DOCUMENTOS EN MATERIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EXTREMADURA. FUENTE: [39]	121
TABLA 11. RELACIÓN DEL NÚMERO DE OBJETIVOS Y MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PROPUESTOS POR LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE EXTREMADURA 2013-2020. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS DE [39] ..	124
TABLA 12. SECTORES DEL PLAN DE ADAPTACIÓN DE CANARIAS AL CAMBIO CLIMÁTICO POR GRUPOS SECTORIALES. FUENTE: [17]	133
TABLA 13. ESTRUCTURA DE PROGRAMAS Y MEDIDAS CONTEMPLADAS EN LA ESTRATEGIA DE CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO 2013-2020, PLAN AZUL+. FUENTE: [4]	141
TABLA 14. PRIORIZACIÓN DE LOS SECTORES DE VULNERABILIDAD ANALIZADOS POR PERIODOS PARA LA REGIÓN DE MURCIA. FUENTE: [1]	144
TABLA 15. OBJETIVOS Y METAS PROPUESTOS POR LA ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA A 2030. FUENTE: [1]	145
TABLA 16. PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PRIORIZADAS PARA LA REGIÓN DE MURCIA PROPUESTAS POR LA ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE MURCIA A 2030. FUENTE: [1]	147
TABLA 17. PRESUPUESTOS COMPROMETIDOS DE LA HCCN. FUENTE: [22]	153
TABLA 18. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO LIFE-IP NADAPTA POR ÁREAS. FUENTE: [22]	155
TABLA 19. EMISIONES TOTALES DE GEI POR SECTORES EN EL PAÍS VASCO (MILES DE TONELADAS DE CO2 EQUIVALENTES). FUENTE: [24]	157
TABLA 20. PRESUPUESTOS DEL GOBIERNO VASCO A 2020 RELACIONADOS CON LA MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, CLASIFICADOS POR META. FUENTE: [5]	161

GLOSARIO Y LISTA DE ACRÓNIMOS

Adaptación	Se entiende por adaptación el proceso de ajuste al clima actual, o al esperado, con sus correspondientes efectos. El objetivo de la adaptación es minimizar los posibles impactos esperados que pudieran derivarse de los cambios en el clima.
Amenaza	Amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales. La amenaza se determina en función de la intensidad y la frecuencia.
BSC-CNS	Barceona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación
CCPCC	Comisión de Coordinación de Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNC	Consejo Nacional del Clima
CO2 equivalente (CO2eq)	Es la unidad de medida que se utiliza para referirse al Potencial de Calentamiento Global (PCG) de cada GEI.
COP	Conferencia de las Partes, constituye el órgano supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)
Desarrollo sostenible	Desarrollo que satisface las necesidades de generación actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras.
EACC	Estrategia Aragonesa de Cambio Climático
EACCEL	Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias
Ecosistema	
EECCEL	Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020
Emisiones directas	Emisiones de GEI emitidas dentro del territorio en cuestión.

Emisiones indirectas	Emisiones de GEI que se producen fuera del territorio de estudio, pero son provocadas dentro del mismo. Por ejemplo, si una comunidad importan energía eléctrica desde otra, los GEI generados para producir esa electricidad sería una emisión indirecta de la comunidad importadora, aunque físicamente se produzcan en la exportadora.
Emisiones no ETS o difusas	Son aquellas emisiones que provienen de sectores no regulados por el comercio de derechos de emisión de la UE. Los sectores no regulados son los siguientes: residencia comercial e institucional, agrícola y ganadero, gases fluorados, transporte, residuos e industrial no ETS (pequeña industria).
ERCC	Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020
ESCACC	Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático. Horizonte 2013-2020
Escenario climático	Representación plausible, y por lo general simplificada del clima futuro en una determinada región. La evolución del clima es tan compleja que es imposible conocer con certeza sus características futuras. Los escenarios climáticos pretender abarcar el máximo número de posibilidades de evolución climática, para poder diseñar estrategias de adaptación más eficientes.
Escenario de emisiones	Representación plausible de la evolución futura de las emisiones de sustancias que podrían ser radiativamente activas (gases de efecto invernadero, aerosoles, etc.) basada en un conjunto coherente de supuestos sobre las fuerzas que las determinan (por ejemplo el desarrollo demográfico y socioeconómico o la evolución tecnológica) y las principales relaciones entre ellos. ¹
ETS	El sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea (European Union Emission Trading Scheme, o EU ETS, por sus siglas en inglés) es un sistema de comercio de permisos de emisión creado en el año 2005. En dicho sistema, las instalaciones reguladas (grandes instalaciones industriales) reciben una asignación de permisos o derechos de emisión para compensar las emisiones de la instalación. Se basa en el principio de que es irrelevante dónde se produzca la reducción de emisiones de GEI, lo que se consigue reduciendo la cantidad total de derechos

¹ https://meteoglosario.aemet.es/es/termino/659_escenarios-de-emisiones

disponibles a nivel europeo año tras año, de conformidad con los objetivos de reducción de la UE. [18]

Fenómenos meteorológicos extremos (evento extremo)	Los fenómenos meteorológicos extremos son aquellos que superan la intensidad con respecto a lo normal. También pueden denominarse así, eventos o sucesos que ocurren en una época en la cual no es habitual que tengan lugar.
GEI	Gases de efecto invernadero. Son los principales causantes del efecto invernadero. Los GEI actualmente regulados por normativa europea son: CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, PFCs y HFCs.
GICC	Grupo Internacional de Cambio Climático
HCCN	Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra
IPCC	El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el órgano internacional encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático. Fue establecido en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para facilitar a las instancias normativas evaluaciones periódicas sobre la base científica del cambio climático, sus repercusiones y futuros riesgos, así como las opciones que existen para adaptarse al mismo y atenuar sus efectos. ²
Mitigación	La mitigación engloba al conjunto de medidas y acciones destinadas a minimizar o frenar las emisiones de GEI.
NAF	National Adaptation Framework (Marco de Adaptación Nacional)
NAP	National Adaptation Plan (Plan de Adaptación Nacional)
NAS	National Adaptation Strategy (Estrategia de Adaptación Nacional)
ODS	Objetivo(s) de Desarrollo Sostenible
OECC	Oficina Española del Cambio Climático
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

² <https://aemetblog.es/2018/10/04/que-es-el-ipcc-y-como-funciona/>

**Potencial de
Calentamiento
Global (PCG)**

El impacto que tiene cada uno de los GEI sobre la atmósfera es diferente, al igual que el tiempo que permanecen en la misma. El Potencial de Calentamiento Global (PCG) es la aportación, respectiva, de cada uno de los GEI al efecto invernadero.

Resiliencia

Capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas. El objetivo de la adaptación es aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de un territorio ante el cambio climático.

Riesgo

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.

$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \cdot \text{Vulnerabilidad}$

SMC

Servicio Meteorológico de Cataluña

Vulnerabilidad

Vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza. Con los factores mencionados se compone la siguiente fórmula de riesgo.

1 Introducción

“La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales.” [28].

1.1 El cambio climático y el efecto invernadero

El cambio climático se puede definir como la variación global del clima de la Tierra. El clima en la Tierra no es estático, y a lo largo de su historia ha sufrido diferentes variaciones en diversas escalas de tiempo. Un ejemplo muy destacable de estos cambios son los ciclos de periodos glaciares e interglaciares de en torno a 100.000 años. Pero entonces, ¿a qué se debe la creciente preocupación por el temido cambio climático, si ya se sabe que es un proceso natural en nuestro planeta? A esta pregunta se le dará respuesta en los sucesivos apartados sobre impactos y consecuencias del cambio climático.

Pese a ser un proceso natural, existen suficientes evidencias como para afirmar la influencia humana sobre el clima, la cual ha ido incrementando muy notablemente en los últimos años.

A menudo se relacionan ambos conceptos a veces quizá de manera no demasiado acertada, por ello debe entenderse bien cada uno de ellos. El efecto invernadero también es un proceso que ocurre de manera natural en la Tierra por el cual la atmósfera es capaz de retener parte del calor del sol pudiendo así mantener unas condiciones compatibles con la vida, puesto que de no existir este fenómeno, la temperatura media del planeta sería de unos 18°C bajo cero. Este proceso estable se ha mantenido en equilibrio durante miles de años. El problema del calentamiento global, debido en parte, al efecto invernadero, viene cuando las actividades del ser humano rompen este equilibrio debido al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero. Como consecuencia de esto, la atmósfera retiene más calor del necesario, lo cual da lugar a un aumento global de la temperatura en todo el planeta. Este aumento de temperatura es el llamado calentamiento global.

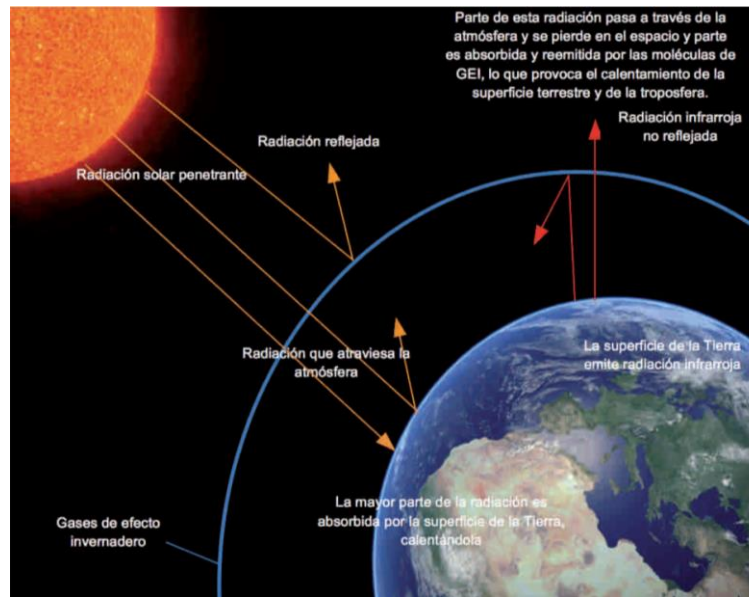


Figura 1. Esquema del funcionamiento del efecto invernadero. Fuente: [12].

Como se ha dicho en el párrafo anterior, es por culpa de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero que se rompe el equilibrio entre el calor recibido por el sol y el retenido por la atmósfera y se desata el calentamiento global. Pero de todas las emisiones, ¿cuáles son las que afectan en mayor medida a este desequilibrio? Son los llamados gases efecto invernadero. En la siguiente tabla se recogen los cinco gases de efecto invernadero con mayor afección sobre el calentamiento global.

GEI	Fuente emisora	Permanencia en la atmósfera	Contribución al calentamiento global
Dióxido de carbono (CO ₂)	Empleo de combustibles, deforestación, producción de cemento y otros bienes	Larga; el 80% hasta 200 años. El 20% hasta 300 años	53%
Metano (CH ₄)	Ganadería, agricultura, tratamiento de aguas residuales, distribución de gas natural y petróleo, minería de carbón y empleo de combustibles	Media; 12 años	15%

Compuestos halogenados	Producción química para diversos sectores (refrigeración y climatización, eléctrico y electrónico, médico, metalúrgico...)	Variables; desde meses hasta decenas de miles de años	11%
	Reacción entre los gases CO, HC, NOx, y COV, emitidos en el empleo de combustibles	Corta	11%
Ozono troposférico (O3)	Uso de fertilizantes, empleo de combustibles, producción química, tratamiento de aguas residuales	Larga: 114 años	5%
Óxido nitroso N2O			

Tabla 1. Incidencia de los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera. Fuente: [45]

Como es lógico, es fundamental caracterizar esta influencia de los diferentes gases efecto invernadero a la hora de redactar un plan de adaptación o mitigación al cambio climático.

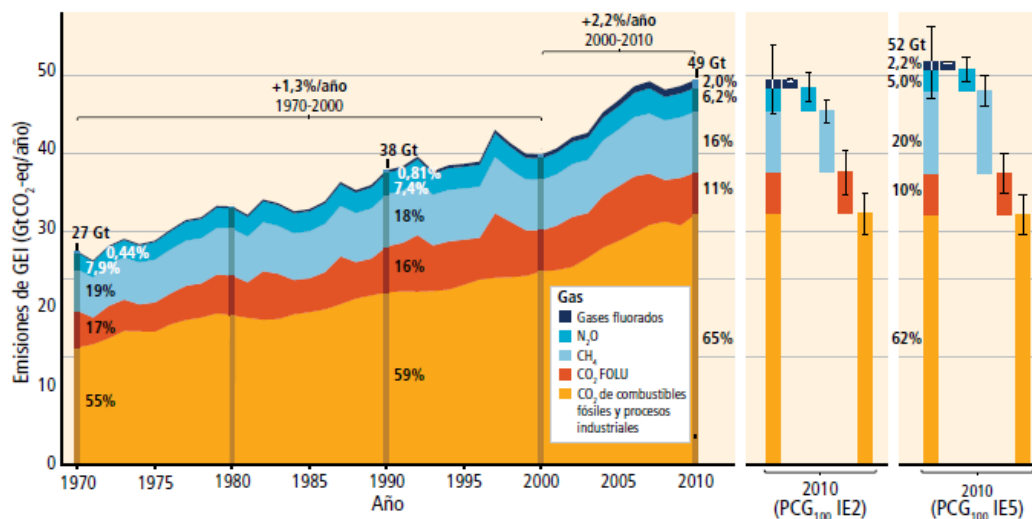


Figura 2. Emisiones antropógenas anuales totales de gases de efecto invernadero (GEI) (gigatonelada de CO₂-equivalente al año, GtCO₂-eq/año) para el período comprendido entre 1970 y 2010, por gases.

Fuente: [28].

En la figura anterior se puede ver el creciente aumento de las emisiones antropógenas totales de GEI desde 1970 hasta 2010, donde se pueden apreciar también los mayores incrementos absolutos entre los años 2000 y 2010, y todo ello pese al aumento exponencial de políticas y planes de reducción y mitigación del cambio climático en los mismos años.

1.2 Causas del cambio climático

La causa del cambio climático no es el ser humano y sus actividades. Pero sí es la causa de acentuar el cambio climático y llevarlo hasta límites jamás observados, con las consecuencias que eso conlleva para la población mundial y para el propio planeta.

La emisión de GEI (comentados en el párrafo anterior) ha ido en aumento desde la era preindustrial, debido principalmente al desarrollo económico y demográfico. La consecuencia de este crecimiento descontrolado es el haber alcanzado las mayores concentraciones de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso en los últimos 800.000 años [28].

Las principales causas del aumento de las emisiones pueden resumirse en las siguientes [3]:

1. La combustión del carbón, petróleo y gas, que produce dióxido de carbono y óxido nitroso.
2. La tala de selvas tropicales (deforestación): los árboles tienen la capacidad de absorber el CO₂, por lo tanto, si se talan, dejan de cumplir esta función y el carbono que antes retenían pasaría directamente a la atmósfera, favoreciendo así al calentamiento global.
3. El desarrollo de la ganadería, debido a la notable cantidad de metano producida por vacas y ovejas durante la digestión.
4. Los fertilizantes con nitrógeno, producen emisiones de dióxido nitroso.
5. Los gases fluorados, son gases emitidos en mucha menor concentración que el CO₂, pero con un efecto de calentamiento de hasta 23.000 veces superior.

1.3 Los escenarios de emisión

Los escenarios de emisión de GEI son unas herramientas desarrolladas para tratar de aplacar la incertidumbre relacionada con la evolución real de estas dichas emisiones. Las emisiones futuras de GEI son el resultado de la interacción y evolución de numerosos factores altamente variables, lo cual hace que su predicción sea muy compleja. Mediante los escenarios se pretende cubrir el máximo abanico posible de futuros alternativos de emisiones. El desarrollo y empleo de esta herramienta permite preparar a la sociedad y a los sistemas naturales para una variedad de situaciones futuras, desarrollando políticas y acciones que se adapten a cada una de ellas, puesto que no se sabe cuál será la que realmente ocurra. Pese a la gran variedad de escenarios existentes, la posibilidad de que alguno de ellos encaje con la realidad es muy remota.

El IPCC se ha encargado de elaborar una serie de posibles escenarios de emisiones, sin embargo, dada la gran incertidumbre, no asigna probabilidades de ocurrencia a ninguno de ellos. En el

AR4³ se divide el conjunto de escenarios posibles en cuatro líneas evolutivas generales: A1, A2, B1 y B2. A su vez, las líneas evolutivas (también llamadas familias) pueden subdividirse en subfamilias, como es el caso de la A1. Esta familia se divide en tres grupos: A1F1 (utilización intensiva de combustibles fósiles), A1B (equilibrado) y A1T (predominantemente combustibles de origen no fósil). Dentro de cada familia y grupo de escenarios, algunos de ellos comparten supuestos “armonizados” sobre la población mundial, el producto interior bruto y la energía final. Éstos están marcados con los grupos de letras “HS”, en el caso de los escenarios armonizados, y con “OS” para los escenarios que exploran las incertidumbres asociadas a las fuerzas determinantes más allá de los escenarios armonizados. En total se desarrollaron 40 escenarios.

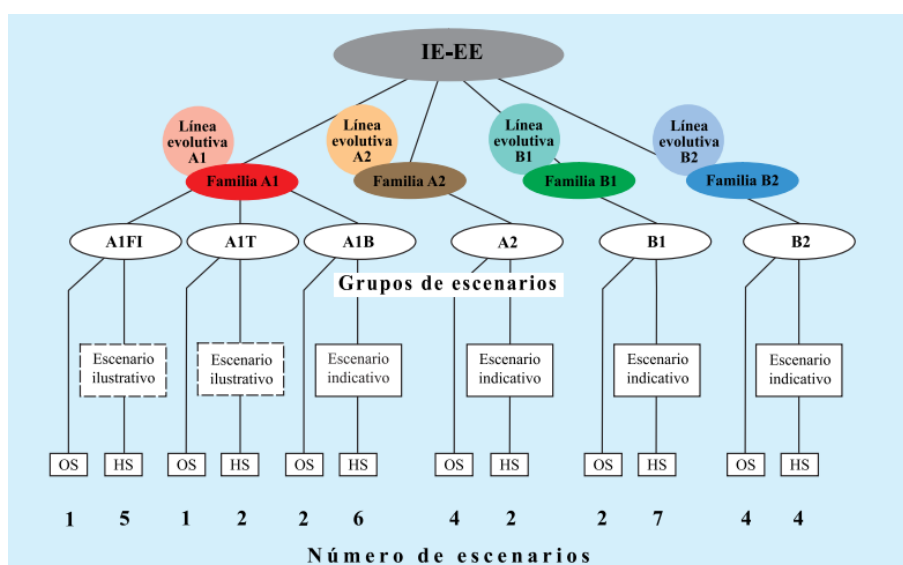


Figura 3. Figura esquemática de los escenarios IE-EE. Fuente: [29].

Según lo recogido en [29], cada una de las diferentes líneas evolutivas responde al siguiente supuesto evolutivo:

- La línea evolutiva y familia de escenarios A1 describe un mundo futuro con un rápido crecimiento económico, una población mundial que alcanza su valor máximo hacia mediados del siglo y disminuye posteriormente, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes.
- La familia de líneas evolutivas y escenarios A2 describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento económico por habitante así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.

³ Cuarto informe del IPCC.

- La familia de líneas evolutivas y escenarios B1 describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza un máximo hacia mediados del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios de las estructuras económicas orientados a una economía de servicios y de información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y de la introducción de tecnologías limpias con un aprovechamiento eficaz de los recursos. En ella se da preponderancia a las soluciones de orden mundial encaminadas a la sostenibilidad económica, social y medioambiental, así como a una mayor igualdad, pero en ausencia de iniciativas adicionales en relación con el clima.
- La familia de líneas evolutivas y escenarios B2 describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menor que en A2, con unos niveles de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las líneas evolutivas B1 y A1. Aunque este escenario está también orientado a la protección del medio ambiente y a la igualdad social, se centra principalmente en los niveles local y regional.

Posteriormente, en el AR5⁴, se han definido cuatro nuevos escenarios de emisión, los conocidos como RCP por sus siglas en inglés, Sendas Representativas de Concentración. Estos nuevos escenarios se clasifican en su forzamiento radiativo⁵ (FR) total para el año 2100, el cual varía desde 2,6 W/m² hasta 8,5 W/m². La razón de ser de estos nuevos escenarios, es que, los definidos anteriormente, no contemplaban implementación de las numerosas políticas y medidas de mitigación, con la consiguiente restricción de emisiones que conlleva.

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Figura 4. Nuevos escenarios o Sendas Representativas de Concentración (RCP). Fuente: [11].

1.4 Impactos del cambio climático

Los impactos que pueden derivarse del cambio climático son múltiples, de gran complejidad y que afectan a prácticamente todos los niveles tanto naturales, como económicos y sociales. En

⁴ Quinto informe del IPCC.

⁵ Se entiende como forzamiento radiativo o climático la diferencia entre la insolación absorbida por la Tierra y la energía irradiada de vuelta al espacio. La alteración del equilibrio radiativo puede causar el ascenso o descenso de la temperatura global en la Tierra. Un forzamiento radiativo positivo significa que la Tierra absorbe más energía de la que irradia al espacio, lo cual implica un ascenso en la temperatura o calentamiento global.

la actualidad existen numerosas organizaciones dedicadas al estudio del alcance y caracterización de dichos impactos, con el fin de desarrollar los planes que mejor se adapten a estos y a su mitigación. Todas ellas coinciden en que deben tomarse medidas cuanto antes con el fin de evitar o suavizar los importantes impactos que se avecinan.

Si se toma como ejemplo el caso de España, que por cierto, es uno de los países más vulnerables⁶ al cambio climático, estos son los principales impactos que ya están afectando a nuestro país [26]:

1. Subidas de temperatura: en las tres últimas décadas ha habido un incremento medio de 1,5°C (un 50% superior a la media del hemisferio norte, y el triple que la media global), siendo los años 2011, 2014, 2015 y 2017 los más calurosos en la historia de nuestro país. Se calcula un aumento de temperatura de entre 1,1°C y 6,4°C en 2095.
2. Subida del nivel del mar: esto puede llevar a la pérdida de un número importante de playas e inundación de asentamientos establecidos en las zonas más próximas a la costa. Con aumentos de aproximadamente 4 mm anualmente, se estima un aumento del nivel medio del mar de entre 10 y 68 centímetros a finales de siglo.
3. Desertificación y sequía: el 20% de la superficie de la Península puede considerarse desierto, y lo que es más grave, casi el 75% del territorio nacional está en riesgo de convertirse en desierto a finales de siglo.
4. Deshielo: más del 50% de los glaciares pirenaicos han desaparecido ya, y se prevé que para 2050 puedan desaparecer de manera irreversible.
5. Biodiversidad: aparición de especies invasoras como el mejillón cebra o el mosquito tigre, así como la proliferación de medusas. Tendrán lugar cambios en los ecosistemas y existirá riesgo de desaparición de fauna y flora autóctona.
6. Incendios: cambios en la dinámica de los fuegos, incendios cada vez más rápidos e intensos.
7. Temporales y eventos extremos: el calentamiento del océano es el principal factor causante del incremento de los huracanes.
8. Salud: mayor incidencia de las enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica (alergias). Agravamiento de las enfermedades circulatorias y respiratorias debido básicamente a los extremos térmicos (olas de calor y de frío). Aumento del riesgo de enfermedades transmitidas por mosquitos, como el Denge o la Chikungunya.
9. Turismo: el aumento del nivel del mar hará desaparecer playas e infraestructuras de hostelería cercanas a la costa. Por otro lado, el deshielo hará que numerosas pistas de esquí queden inservibles o con muy bajos niveles de operatividad.

⁶ <https://www.efeverde.com/noticias/espana-uno-de-los-paises-europeos-mas-vulnerables-al-cambio-climatico/>

1.5 Vulnerabilidad frente al cambio climático

La vulnerabilidad de un sistema frente a una amenaza puede definirse como la susceptibilidad para sufrir daños frente a esta. La vulnerabilidad depende de la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de un sistema a los cambios inducidos en él por un fenómeno determinado. El objetivo de los planes de adaptación es reducir esta vulnerabilidad (el riesgo) para lo cual deberá actuarse, siempre que sea posible, sobre los citados factores.

1.6 Adaptación al cambio climático

La adaptación al cambio climático es crucial para el bienestar de la población, para el mantenimiento del sistema económico y para la salud del planeta. El cambio climático es irrefutable, y por tanto ya no puede hablarse de su prevención, si no que ahora debe abordarse su mitigación y la adaptación a él al menor coste económico, social, ambiental y cultural posible.

Existen cantidad de medidas que pueden tomarse para paliar los efectos del cambio climático, sin embargo, dada la complejidad de este fenómenos, ninguna de ellas se basta por sí misma, siendo necesario necesaria la implementación de políticas y planes de cooperación a todas las escalas, con el fin de conseguir la mayor eficacia posible de todas las medidas.

La innovación y las inversiones llevadas a cabo en materia de adaptación al cambio climático, tanto en el desarrollo de planes como en la construcción de infraestructuras sostenibles hacen que se consigan reducir las emisiones de los GEI, frenando en cierta medida el cambio climático. Sin embargo, la inercia llevada hasta el momento en aspectos sobre todo socioeconómicos, reduce de manera considerable las posibilidades de adaptación y mitigación. “Readaptar” el estilo de vida, el comportamiento o los procesos culturales es complejo y requiere de mucho tiempo, pero es el único camino.

2 Objetivos

En el presente apartado se recogen los objetivos generales y particulares del estudio realizado.

El objetivo general del estudio es obtener una imagen general del estado de preparación para recibir los impactos del cambio climático a nivel nacional y europeo. Para caracterizar dicha preparación será necesario conocer las estrategias y planes de adaptación vigentes, o en algunos casos, en desarrollo, en las diferentes naciones europeas y comunidades autónomas que conforman el panorama nacional. Asimismo, además de estos documentos que definirán los respectivos marcos de referencia para las actuaciones en materia de adaptación al cambio climático, es preciso conocer también otras iniciativas puestas en marcha a diferentes niveles administrativos, desde acuerdos y objetivos propuestos a nivel mundial o continental, hasta iniciativas locales.

Una vez revisada la documentación más relevante sobre adaptación al cambio climático, y obtenida una imagen general sobre el estado de adaptación, se tratará de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Dónde nos encontramos en la lucha contra el cambio climático? Sabemos que el cambio climático es una realidad, pero, ¿es suficiente con estrategias de mitigación? ¿Cómo piensan los gobiernos combatir el cambio climático? ¿Cuáles son los organismos más importantes en la lucha contra el cambio climático?
- En línea con lo anterior, algo que resulta de gran interés: ¿qué diferencias se observan entre las estrategias de adaptación adoptadas por los diferentes países europeos? ¿Qué marca estas diferencias? ¿Se observan similitudes entre países? ¿Cómo influyen la economía (mejor dicho el poder económico) de cada país, la ideología de su sociedad, o su emplazamiento geográfico en la definición de sus respectivas líneas estratégicas de adaptación?
- ¿Cómo se prepara España para recibir los impactos del cambio climático? ¿Existe un Plan Nacional de Adaptación? Y a nivel comunitario, ¿Cuál es el estado de preparación de las Comunidades Autónomas? ¿Todas ellas cuentan con Planes de Adaptación? ¿Qué diferencias pueden encontrarse entre unos y otros?



3 Antecedentes

3.1 Nivel internacional

El cambio climático es un fenómeno de carácter global, que por tanto, requiere una respuesta globalizada desarrollada e implementada mediante todos los países.

La primera iniciativa con impacto mundial en materia de lucha, o más bien, de concienciación sobre la existencia de un inminente cambio climático, se crea en 1988 a propuesta del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC): principal órgano internacional encargado de evaluar el cambio climático.

El IPCC reúne a numerosos expertos mundiales en materia de cambio climático, que se dedican a redactar periódicamente, Informes de Evaluación sobre las causas del cambio climático, sus impactos potenciales y las posibles respuestas ante dichas amenazas. Además de estos Informes, el Grupo de expertos también ha elaborado numerosos⁷ estudios, análisis, metodologías y otros documentos que sirven como referencia a la hora de emprender medidas contra el cambio climático.

Tras la publicación del primer Informe del IPCC, en 1992, y con base en el mismo, se adopta en el mismo año la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que entra en vigor dos años más tarde, en 1994, y en la actualidad, ha sido ratificada por un total de 195 países (Partes de la Convención). La Convención tiene un objetivo claro: en primer lugar, reconocer la existencia de un cambio climático evidente y que afecta a todo el mundo, una vez hecho esto, el objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Además, se dice que dicho nivel debería lograrse en un plazo tal que, los ecosistemas dispongan de tiempo suficiente para adaptarse de manera natural al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea afectada, y a la vez, permitiendo un desarrollo económico sostenible inalterado.

Con la finalidad de conseguir lo recogido por la Convención, se establecen diferentes instituciones, entre las que se encuentran:

- La Conferencia de las Partes (COP), formada por los países que han firmado el tratado, fue creada para examinar periódicamente (anualmente) el cumplimiento de los objetivos de la Convención.
- La Secretaría, para dar soporte a la Convención.
- El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, integrado por representantes de los gobiernos con competencia en la esfera de especialización

⁷ Listado de publicaciones más relevantes del IPCC:

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-AnnexIV_FINAL.pdf

- pertinente, que informará y asesorará a la Conferencia de las Partes sobre aspectos científicos y tecnológicos relacionados con la Convención.
- El Órgano Subsidiario de Ejecución, integrado por representantes gubernamentales que sean expertos en cuestiones relacionadas con el cambio climático, para ayudar a la Conferencia de las Partes en la evaluación y el examen del cumplimiento efectivo de la Convención.

La tercera Conferencia de las Partes (COP3), tuvo lugar en Japón en 1997. Tras su celebración se adoptó el Protocolo de Kyoto, el cual se constituyó como el principal acuerdo internacional en materia de cambio climático. El Protocolo entró en vigor en febrero de 2005 y, mediante el mismo, se establecía un compromiso de reducción de GEI específico y jurídicamente vinculante para aquellos países que lo ratificaron, cuyo periodo de validez se extendería de 2008 a 2012.

Años más tarde, en diciembre del 2015 en París, se celebra la vigésimo primera sesión de la Conferencia de las Partes (COP21). La sesión culminó con un acuerdo histórico en la lucha contra el cambio climático, y crucial para la transición hacia un desarrollo más sostenible y resiliente ante el cambio climático.

El objetivo fundamental marcado por el Acuerdo de París, consiste en evitar que el incremento de la temperatura global media supere los 2°C respecto a los niveles preindustriales. Asimismo, la ambición de las Partes va más allá, y busca promover esfuerzos adicionales que permitan reducir la cifra anterior a 1,5°C.

La Unión Europea ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, lo cual hizo posible su entrada en vigor apenas un mes más tarde, en noviembre, tras haberse alcanzado la ratificación de al menos 55 países que representen el 55% de las emisiones mundiales de GEI.

El Acuerdo, vinculante a nivel mundial, fue firmado por un total de 195 países.

3.2 Nivel europeo

La UE ha puesto en marcha numerosas iniciativas para hacer frente al cambio climático.

Dentro del marco establecido por el Protocolo de Kyoto (2008-2012), la UE se comprometió a reducir sus emisiones de GEI en un 8%, lográndose una holgada superación del objetivo, al lograrse una reducción del 11,8% respecto al año base.

Por otro lado, cabe destacar la aprobación, en 2008, del Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020, mediante el cual se establecen los objetivos 20/20/20⁸ en materia de energías renovables, eficiencia energética y reducción de las emisiones de GEIs, que se pretenden lograr para el año 2020.

⁸ Los objetivos 20/20/20 hacen referencia a: 20% de reducción de las emisiones de GEI en relación a los niveles de 1990; 20% de energías renovables en la UE; y 20% de mejora en la eficiencia energética.
https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_es

En octubre de 2014, se aprueba el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030, también conocido simplemente como Marco sobre clima y energía para 2030. Los objetivos fundamentales del marco para 2030 son:

- Reducción de al menos un 40% de las emisiones de GEI (en referencia a los niveles de 1990).
- Aumentar el uso de las energías renovables, hasta alcanzar una cuota de al menos el 27%.
- Mejorar la eficiencia energética para lograr un ahorro de al menos el 27% (mejorar un 27% la eficiencia energética).

El objetivo vinculante de reducir las emisiones de GEI en al menos un 40%, respecto a los niveles de 1990, permitirá a la UE tomar medidas rentable para conseguir su objetivo a largo plazo, de disminuir las emisiones en un 80-95% para el año 2050, además de contribuir de manera equitativa y ambiciosa al Acuerdo de París.

El Marco promueve el avance hacia una economía baja en carbono y, fomenta la creación de un sistema energético que garantice energía asequible para todos sus consumidores con seguridad energética, reduciendo las importaciones de energía y creando nuevos puestos de trabajo.

3.3 Nivel nacional

Según lo establecido en el marco del Protocolo de Kyoto, la UE se comprometió a reducir sus emisiones de GEI en un 8% respecto al año base (1990). El compromiso de reducción se asumió de manera conjunta entre los Estados Miembros, de manera que se realizó un reparto interno, mediante el cual, a cada Estado Miembro se le asignaba un objetivo de reducción en función de determinados parámetros de referencia. En el caso de España, le correspondió limitar sus emisiones de GEI a un +15% respecto al año base.

En vista de la previsión, no demasiado prometedora, respecto a la consecución del objetivo de reducción de emisiones en España, el Gobierno establece el objetivo de conseguir que, durante el periodo de cinco años de validez del Protocolo de Kyoto (2008-2012), las emisiones de GEI en España no superaran un incremento medio del 37%, respecto a los niveles del año base, tal y como quedó reflejado en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia aprobada en el año 2007. Este objetivo distaba en 22 puntos porcentuales del objetivo de reducción inicial (15%). La solución nacional para cumplir con los objetivos del Protocolo, pasa por hacer uso de los mecanismos de flexibilidad, recogidos en el propio Protocolo, para compensar el exceso de emisiones con la compra de créditos de carbono. De esta manera, España logró cumplir con los objetivos, con un incremento de +29,88% en las emisiones de GEI, respecto a las de 1990.

Para lograr dicho objetivo en tan poco tiempo, España tuvo que desarrollar paquetes de medidas para aplicar a la mayor brevedad posible, el más relevante de los cuales lo constituye el Plan de Medidas Urgentes de la Estrategia Española, en el cual se recogen las medidas a implementar con la mayor rapidez posible para conseguir el nivel de reducción propuesto para el periodo

2008-2012. Una parte fundamental del citado Plan, fue la elaboración de un nuevo Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012, que permitió una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 238 millones de toneladas.

En 2014 se aprueba la Hoja de Ruta para los Sectores Difusos a 2020. Este documento se elabora con el fin de reducir las emisiones de aquellos sectores no sujetas al comercio de derechos de emisión, conocidos como sectores difusos, en el periodo 2013-2020. La Hoja de Ruta además, analiza la situación actual (en su año de redacción) de las emisiones procedentes de los citados sectores, evaluando al mismo tiempo cuáles son las medidas de mitigación más adecuadas y proponiendo otras adicionales a las ya existentes.

Actualmente, el Gobierno de España trabaja en la elaboración de una Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que permita llevar a cabo los objetivos europeos en materia de mitigación, así como lo establecido en el Acuerdo de París.

Por otro lado, en la otra gran vertiente de en la lucha contra el cambio climático: la adaptación, la Oficina Española de Cambio Climático publica, en 2006, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) con el objetivo de que sirva como marco de referencia y coordinación entre las Administraciones Públicas en las actividades relacionadas con el estudio de la vulnerabilidad, impactos y adaptación al cambio climático.

4 A nivel Europeo

4.1 La Comisión Europea

La Estrategia de Adaptación de la Unión Europea (EU Adaptation Strategy⁹) se pone en marcha en el año 2013 por iniciativa de la Comisión Europea. El objetivo principal de la estrategia es pretende convertir a Europa en un territorio resiliente frente a los impactos provocados por el cambio climático. Para lograr esto, se propone mejorar la preparación y capacidad a todos los niveles administrativos en materia de adaptación al cambio climático.

Se señalan tres objetivos clave en la Estrategia de Adaptación Europea:

1. Promover la acción de los Gobiernos de los Estados miembros en cuanto al desarrollo e implementación de estrategias de adaptación, para lo cual facilitando ayuda financiera.
2. Lograr una Europa “a prueba del cambio climático”, para lo cual se promueve la adaptación de sectores clave vulnerables, como por ejemplo, la agricultura o la pesca, así como la cohesión entre políticas europeas, con el fin de asegurar la resiliencia de las infraestructuras europeas. También se busca asegurar, y promover el aseguramiento, contra desastres de origen natural o provocados por el hombre.
3. Mejorar la toma de decisiones en materia de adaptación al cambio climático mediante la mejora de la información disponible, para lo cual se trata de abordar la falta de conocimiento en áreas específicas. Asimismo, en relación a la mejora de la difusión de información, también se pretende desarrollar la plataforma europea de conocimiento sobre cambio climático Climate-ADAPT¹⁰.

Por otro lado, la implementación de la Estrategia se materializa mediante las siguientes ocho acciones:

Acción 1. Animar a los Estados Miembros a adoptar Estrategias de Adaptación. Para lo cual la presente Estrategia suministra una serie de guías para la redacción de estas.

Acción 2. Proveer la financiación¹¹ para facilitar el desarrollo e implementación de dichas Estrategias.

Acción 3. Introducir la adaptación en el marco de la iniciativa “Covenant of Mayors¹²”. Con el fin de desarrollar la adaptación de las ciudades mediante la colaboración de la ciudadanía y administraciones locales siguiendo el modelo de la citada iniciativa.

⁹ EU Adaptation Strategy: https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en#tab-0-0

¹⁰ Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

¹¹ Programa LIFE (<https://ec.europa.eu/easme/en/life>) para la financiación de proyectos, actualmente para el periodo 2014-2020.

¹² Covenant of Mayors (<https://www.covenantofmayors.eu/en/>) es una iniciativa puesta en marcha en el año 2008 que, de manera voluntaria, busca la participación de autoridades, gobiernos locales y ciudadanía para el desarrollo de la adaptación urbana frente al cambio climático en Europa, logrando y superando los objetivos marcados por la UE.

- Acción 4. Abordar la falta de conocimiento.
- Acción 5. Desarrollar la plataforma de conocimiento europeo en materia de cambio climático Climate-ADAPT.
- Acción 6. Facilitar la integración de la adaptación en la “Common Agricultural Policy” (CAP), “Cohesion Policy” y en la “Common Fisheries Policy” (CFP).
- Acción 7. Asegurar el desarrollo de infraestructuras más resilientes.
- Acción 8. Promover el aseguramiento frente a desastres naturales y de origen humano. Se busca la mejora de los aseguradores en referencia al manejo de riesgos derivados del cambio climático.

En Noviembre de 2018 la Comisión Europea publicó una evaluación¹³ sobre la Estrategia. La evaluación señaló que, pese a haber cumplido los objetivos marcados por la Estrategia, Europa es aún vulnerable a los impactos del cambio climático, tanto a los procedentes del interior como del exterior de sus fronteras.

Asimismo, se señalan cuáles son aquellas áreas o sectores de la Estrategia en los cuales debe llevarse a cabo más trabajo reducir su vulnerabilidad.

En la misma evaluación se recoge un resumen sobre el análisis del nivel de preparación de cada uno de los países miembros. El análisis consiste en una “scoreboard” (tabla de puntuaciones) en la que se enumeran diversos elementos en relación con la preparación y adaptación al cambio climático y se concluye si cada uno de los países analizados cuenta o no cuenta con cada uno de ellos, o si están en proceso de desarrollo.

Los países contemplados en el análisis son los siguientes:

1. Austria
2. Bélgica
3. Bulgaria
4. Croacia
5. Chipre
6. República Checa
7. Dinamarca
8. Estonia
9. Finlandia
10. Francia
11. Alemania
12. Grecia
13. Hungría
14. Irlanda

¹³ La evaluación publicada por la Comisión Europea en Noviembre de 2018 (Evaluation of the EU's Strategy on Adaptation to Climate Change): https://ec.europa.eu/clima/consultations/evaluation-eus-strategy-adaptation-climate-change_en

15. Italia
16. Latvia
17. Lituania
18. Luxemburgo
19. Malta
20. Holanda
21. Polonia
22. Portugal
23. Rumania
24. Eslovaquia
25. España
26. Suecia
27. Reino Unido

Para cada uno de estos países se acompañan dos documentos: un resumen y el análisis detallado. La estructura del análisis, en relación a lo que evalúa es la siguiente:

En primer lugar se define el marco de trabajo nacional (“Policy Framework”), en el cual recoge información sobre las estrategias y planes de adaptación nacionales, así como estrategias y planes autonómicos o sectoriales (en el caso de España por ejemplo, se cita como estrategia nacional de adaptación el PNACC¹⁴, y se hace un breve repaso sobre la situación de los planes de adaptación por Comunidades Autónomas).

La segunda parte de análisis la compone la denominada “Scoreboard” o tabla de puntuaciones. Aquí se trata de evaluar el estado de preparación del país por puntos concretos, para cada uno de los cuales se acompaña una breve explicación. El esquema sobre los puntos específicos que se abordan es el siguiente:

PASO A: Preparación previa para la adaptación

1. Coordinación de la estructura.
2. Implicación de las partes interesadas en el desarrollo de las políticas.

PASO B: Abordando los riesgos y vulnerabilidades frente al cambio climático.

3. Proyectos actuales en material de cambio climático.
4. Huecos o falta en el conocimiento.
5. Transferencia de conocimiento.

PASO C: identificación de opciones de adaptación.

6. Identificación de opciones de adaptación.

¹⁴ Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2006): https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pna_v3_tcm7-12445_tcm30-70393.pdf

7. Identificación y asignación de recursos financieros.

PASO D: Implementación de la acción de adaptación.

8. Integración de la adaptación en procesos de planificación.
9. Implementación de la adaptación.

PASO E: seguimiento y evaluación de las actividades de adaptación.

10. Monitoreo e informe.
11. Evaluación.

Asimismo, cada uno de los puntos que componen los pasos A, B, C, D y E se descomponen a su vez en puntos más específicos.

A continuación, se realiza un repaso sobre la preparación de los principales países miembros en cuanto a adaptación al cambio climático. El objetivo es dar una visión global del estado de adaptación al cambio climático en el que se encuentra la UE. Para ello, se han analizado la situación de los países más avanzados como Alemania, Reino Unido, o Francia, pero también algunos otros como Bulgaria o Chipre.

La información ha sido obtenida, en su mayor parte, de la plataforma Climate-ADAPT¹⁵, en la cual existe una sección donde se recoge precisamente el perfil de países miembros de la UE en relación a su preparación para recibir los impactos del cambio climático.

Además, en la misma plataforma existe información sobre Case Studies (estudios de casos), que son iniciativas, generalmente a nivel local o regional, que ya se están llevando a cabo en diversos puntos de Europa y tienen como finalidad aumentar la resiliencia de la zona frente a los impactos del cambio climático. Por su carácter regional, estas medidas son muy variadas, y responden a las necesidades de adaptación específicas de la zona, que generalmente se limita a una ciudad o una pequeña región.

¹⁵ Climate-ADAPT: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>



4.2 Austria

Austria cuenta con una estrategia de adaptación al cambio climático¹⁷ desde que esta fuera aprobada por el Consejo de Ministros en Octubre de 2012. Esto hizo que Austria se convirtiera en uno de los primeros estados miembros de la UE en vincular el concepto estratégico para adaptación al cambio climático con un plan de acción integral para implementar las recomendaciones concretas para la acción.

El documento se componen de dos partes principales: por un lado, una parte estratégica (a la cual hace referencia como “contexto”) y un plan de acción en el cual se recogen las acciones más específicas a desarrollar. En la Estrategia se contemplan 14 campos de actividad ampliamente desarrollados.

En cuanto a la determinación del alcance y magnitud de los impactos del cambio climático, así como a la caracterización de la vulnerabilidad de los diferentes sectores, cabe destacar las siguientes publicaciones.

El Informe de Evaluación de Austria sobre el Cambio Climático¹⁸ 2014 (AAR14) trata de proporcionar una visión sobre los efectos del cambio climático en el país, así como de la importancia de sus impactos para el futuro desarrollo del mismo. Además, también se identifican medidas de gran alcance para evitar dichos impactos, o en su defecto, adaptar los sectores para recibirlos. El informe posee una gran extensión y se divide en tres volúmenes:

- Volumen 1: El cambio climático en Austria: factores y características que influyen.
- Volumen 2: El cambio climático en Austria: efectos en el medio ambiente y la sociedad.
- Volumen 3: Volumen 3: El cambio climático en Austria: evitación y adaptación.

Asimismo, cada uno de estos volúmenes se divide en cinco o seis capítulos (cinco el volumen 1 y seis los restantes) que abordan los principales temas que componen cada uno de los volúmenes.

En líneas generales, el volumen 1 constituiría una introducción al problema, en él se abordan temas cuestiones como qué es el cambio climático y qué lo provoca, o cómo ha evolucionado el cambio climático en la región de Austria y qué cabe esperar para el futuro.

El segundo volumen se centra más en los impactos del cambio climático actuales y futuros en la sociedad y medio natural. Los capítulos que contienen el volumen 2 se centran sobre temas como el impacto del ccc en la hidrosfera, antroposfera o pedosfera¹⁹.

¹⁷ Estrategia austriaca para la adaptación al cambio climático:
https://www.bmmt.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/strategie-kontext.html

¹⁸ Informe de Evaluación de Austria sobre el Cambio Climático (AAR14):
<https://ccca.ac.at/wissenstransfer/apcc/apcc-aar14/austrian-assessment-report-2014-aar14>

¹⁹ La pedosfera se define como la parte de la corteza terrestre compuesta de suelo donde los procesos de formación de este están todavía activos.

Finalmente, el volumen 3 se focaliza especialmente en la mitigación y adaptación del cambio climático. Para ello, se realiza un análisis sectorial, abarcando los siguientes sectores en sus respectivos capítulos: agricultura y silvicultura, agua, ecosistemas y biodiversidad; energía y transporte; salud y turismo; y producción y edificios.

Por otro lado, el proyecto COIN²⁰ (Cost of Inaction: Assessing the costs of climate change for Austria), fundado por el Austrian Climate Research Program (ACRP), desarrolló un trabajo en el cual se evaluaban los costes que supondrían la no actuación o la falta de toma de medidas de adaptación ante el cambio climático. El objetivo del proyecto era hacer saber a los tomadores de decisiones en materia de adaptación al cambio climático la importancia económica de la toma de dichas medidas y el coste de la espera en su implementación.

Para la elaboración del proyecto se consideraron los campos de actividad con mayor relevancia social, económica y natural en el desarrollo nacional. De la misma manera, los resultados del proyecto se agrupan por dichos sectores (agricultura; transporte y movilidad, turismo; fabricación y comercio; salud; abastecimiento y saneamiento de agua; espacios urbanos; gestión de desastres; suministro de energía y electricidad; y bosques).

Otros proyectos e iniciativas destacables en materia de lucha contra el cambio climático en Austria son: los programas de investigación: StartClim²¹ o el Austrian Climate Research Program²² (ACRP), el CCCA Data Server²³, que constituye el archivo nacional sobre información y datos meteorológicos, o la propia plataforma Climate Change Centre AUSTRIA²⁴ (CCCA) que conforma la red de investigación Austriaca en materia de cambio climático. Esta última no realiza labores de investigación por sí misma pero sirve como punto de encuentro entre las diferentes organizaciones que sí la hacen así como para la transferencia del conocimiento.

²⁰ Proyecto COIN: <https://coin.ccca.ac.at/>

²¹ StartClim: <http://www.startclim.at/startclim2019/>

²² Austrian Climate Research Program (ACRP): <https://www.klimafonds.gv.at/call/austrian-climate-research-program/>

²³ CCCA Data server: <https://data.ccca.ac.at/>

²⁴ CCCA: <https://ccca.ac.at/startseite>

4.3 Bélgica

Bélgica adopta en 2010 su estrategia nacional de adaptación al cambio climático: Belgian National Climate Change Adaptation Strategy²⁵, y en 2017 el Plan Nacional de Adaptación: Belgian National Adaptation Plan²⁶.

La Estrategia realiza una introducción sobre el clima belga describiendo a continuación los impactos derivados del cambio climático que el país podría sufrir, agrupando estos por sectores (salud, turismo, agricultura, bosques, biodiversidad, ecosistemas y agua, ecosistemas costeros y marinos y zonas en carrera de marea y, sistemas de producción e infraestructuras físicas). En el mismo documento también se recogen algunas de las medidas de adaptación ya existentes. Por último, se puede encontrar una hoja de ruta hacia un futuro Plan de Adaptación (“A Roadmap to a future climate change adaptation plan”), el cual se dijo que podría estar listo para el año 2012.

Por su parte, el Plan Nacional de Adaptación (NAP), contiene una colección de 11 medidas nacionales de adaptación que dice, deberán ser puestas en marcha en el periodo de 2017 a 2020. Asimismo, remarca que el objetivo de estas medidas es el de complementar aquellas medidas ya tomadas o propuestas por autoridades locales, regionales o federales dentro sus propias políticas de adaptación, mediante la mejora de la coordinación y el trasvase de información entre las diferentes autoridades. Las medidas se recogen en el capítulo cinco del Plan, y son las siguientes:

1. Desarrollo de escenarios climáticos de alta resolución en Bélgica.
2. Desarrollo de una hoja de ruta para un “Belgian Centre of Excellence on Climate”.
3. Desarrollo de una plataforma on-line para asuntos de adaptación al cambio climático.
4. Refuerzo de la coordinación sectorial a nivel nacional.
5. Consideración del cambio climático en el análisis de riesgos de especies invasoras.
6. Evaluación del impacto del cambio climático en la seguridad del suministro de energía, en su transporte y las infraestructuras de distribución.
7. Evaluación socioeconómica de los impactos del cambio climático en el país.
8. Considerar los impactos del cambio climático y las necesidades de adaptación en el marco de desarrollo de un futuro Plan de Salud Ambiental (National Environmental Health Action Plan, NEHAP).
9. Educación y concienciación de los profesionales de la salud sobre los impactos del cambio climático.
10. Promover la cooperación transnacional en materia de adaptación.
11. Coordinación de medidas de la planificación y de las medidas organización en situaciones de emergencia climática.

²⁵ Belgian National Climate Change Adaptation Strategy: https://www.cnc-nkc.be/sites/default/files/report/file/be_nas_2010_1.pdf

²⁶ Belgian National Adaptation Plan: https://www.cnc-nkc.be/sites/default/files/report/file/nap_en.pdf

Cada una de estas medidas es acompañada de una descripción sobre sus objetivos, justificación, actores involucrados y desarrollo de la misma. Además, casi todas cuentan con un presupuesto (estimado) y un plazo de ejecución.

Como se ha dicho anteriormente, el objetivo de estas medidas es dar mayor consistencia a los planes y políticas locales existentes. En Bélgica se pueden diferenciar tres regiones principales: Flandes, Región Valona y Bruselas Capital. En Bruselas Capital existe el Plan Integrado de Aire, Clima y Energía, adoptado en junio de 2016 en el cual se incluye una sección sobre adaptación. Además, en 2017 adoptó un nuevo plan regional para la gestión del agua durante el periodo 2017-2021. En la región Flamenca existe el Plan de Adaptación Flamenco (CAP), adoptado en 2013, en el cuál se describe cómo el Gobierno de Flandes actuará ante los impacto del cambio climático, y cuándo lo hará. En cuanto a la Región Valón, en 2014 el Gobierno Valón adopta su “Decreto sobre el clima” que se constituye como marco legal para la política climática en la Región. El principal instrumento de implementación es el “Plan Aire-Clima-Energía”, en el cual se puede encontrar una sección específica sobre adaptación.

Finalmente se describe la metodología de seguimiento para cada una de las acciones, para lo cual, se enumeran una serie de indicadores asignados a cada una de estas, así como el periodo temporal durante el cual serán monitoreadas.

En cuanto a estudios sobre el impacto de cambio climático y evaluaciones de vulnerabilidad y adaptación desarrolladas en el territorio belga, se señalan los siguientes: Estudio regional sobre las vulnerabilidades y las posibilidades de adaptación en Valonia²⁷, LNE Adapteert²⁸ o L'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale²⁹.

Las observaciones climáticas se llevan a cargo del Royal Institute of Metereology de Bálgica.

²⁷ Estudio regional sobre las vulnerabilidades y las posibilidades de adaptación en Valonia:
<http://www.awac.be/index.php/mediatheque/nosetudes/item/78-etude-regionale>

²⁸ LNE Adapteert:
<https://www.lne.be/sites/default/files/atoms/files/Studie%20LNE%20Adapteert%20%282011%29.pdf>

²⁹ L'adaptation au changement climatique en Région de Bruxelles-Capitale:
http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/Airclimat%20Etude%20ChgtClimatiqueRBC

4.4 Bulgaria

Actualmente, Bulgaria está desarrollando su Estrategia de Nacional de Adaptación para el Cambio Climático y el Plan de Acción³⁰. El organismo encargado de su desarrollo e implementación es el Ministerio de Agua y Medio Ambiente (MOEW). La Estrategia se desarrolla de acuerdo con la Ley de Mitigación de Cambio Climático con el objetivo de reducir la vulnerabilidad del país ante los impactos del cambio climático, mejorando la adaptación de sus sistemas naturales, sociales y económicos.

Los sectores que comprenderá la Estrategia son agricultura, biodiversidad y ecosistemas, energía, silvicultura, salud humana, transporte, turismo, medio ambiente urbano y agua, asimismo, también se abordará la gestión de desastres, considerada como un sector transversal.

El único sector que actualmente cuenta con un programa de medidas específicas para su adaptación al cambio climático es el forestal. La Estrategia de Bosques Nacional 2013-2020³¹ recoge las medidas propuestas para adaptar y aumentar la resiliencia de los bosques búlgaros al cambio climático.

Por otro lado, en 2018 se adoptó la Estrategia Nacional de reducción del riesgo de desastres 2018-2030³². En el cual se recoge un análisis sobre la situación actual (2018) ante la posibilidad de eventos catastróficos como terremotos, inundaciones, deslizamientos de tierra o incendios forestales. El objetivo de la Estrategia es el de reducir el riesgo de la población antes este tipo de riesgos mediante la implementación de medidas adecuadas.

³⁰ Estrategia de Nacional de Adaptación para el Cambio Climático y el Plan de Acción: <https://www.moew.government.bg/bg/klimat/mejdunarodni-pregovori-i-adaptaciya/adaptaciya/>

³¹ National Forest Strategy 2013-2020: https://www.mzh.government.bg/media/filer_public/2018/03/02/nacionalna-strategiya-razvitie-gorski-sektor-2013-2020.pdf

³² National Disaster Risk Reduction Strategy 2018-2030: https://www.mvr.bg/docs/default-source/strategicheskidokumenti/%D0%BD%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%B%D0%BD%D0%B0-%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F-%D0%B7%D0%B0-%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B5-%D0%BD%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0-%D0%BE%D1%82-%D0%B1%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8F-2018---2030.pdf?sfvrsn=603f7fee_2,%20bg

4.5 Croacia

La Estrategia Nacional de Adaptación, así como el Plan Nacional de Adaptación de Croacia están siendo desarrollados en la actualidad, de hecho, lo que se está desarrollando son los borradores de los mismo: Draft Climate Change Adaptation Strategy in the Republic of Croatia for the period to 2040 with a view to 2070³³ y Draft Action Plan for Implementing the Strategy on Adaptation to Climate Change in the Republic of Croatia for the Period from 2019 to 2023³⁴ respectivamente. Ambos se basan en la Ley de Protección del aire (OG 130/11, 47/14, 61/17 i 118/18). Los periodos abarcados cubren hasta el 2040, con vistas al 2070. <y se fundamentan en los resultados de las modelizaciones climáticas realizadas para dichos horizontes temporales.

Una vez finalizados los borradores deberán ser sometidos a una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), que incluye una audiencia y consulta pública, y una recopilación y direccionamiento de comentarios. El Plan Nacional de Adaptación (NAP) comprende un periodo de cinco años y fue redactada en Noviembre de 2017, de manera paralela a la Estrategia de Adaptación (NAS). El primer borrador del NAP ha sido preparado para un primer periodo de 2019 a 2023 (cinco años).

La estructura de tanto el NAP como la NAS se divide en ocho áreas sectoriales y dos áreas temáticas consideradas intersectoriales: hidrología, agua y recursos marinos; agricultura; silvicultura; biodiversidad; planificación espacial y gestión de zonas costeras; turismo; energía; pesca gestión de riesgos; y salud. Además, se incluyen dos medidas supra-sectoriales: el refuerzo de las capacidades de investigación sobre la modelización, análisis e interpretación climática y, el desarrollo de indicadores de impactos para los sectores vulnerables.

En el borrador de la NAS se identifican tres medidas generales para la reducción del riesgo de desastres:

1. Mapeo de los recursos hídricos fuera del sistema público de abastecimiento.
2. Análisis multisectorial de riesgos ante las diversas amenazas, y en los diferentes escenarios posibles de cambio climático.
3. Expansión de la Plataforma Croata para la Reducción del Riesgo de Desastres para incluir indicadores asociados al cambio climático para el desarrollo de un sistema de alerta temprana.

³³ Draft Climate Change Adaptation Strategy in the Republic of Croatia for the period to 2040 with a view to 2070: <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Draft%20CC%20Adaptation%20Strategy.pdf>

³⁴ Draft Action Plan for Implementing the Strategy on Adaptation to Climate Change in the Republic of Croatia for the Period from 2019 to 2023: <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/docs/Draft%20CC%20Action%20Plan.pdf>

Como estudios relacionados con el análisis de impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación destacan el Informe sobre los impactos estimados del cambio climático y la vulnerabilidad de sectores individuales³⁵ y la Evaluación de riesgos para la República de Croacia³⁶.

Actualmente, la Croatian Science Foundation³⁷, desarrolla programas de investigación en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Por otro lado, existen plataformas como la Croatian Disaster Risk Reduction Platform³⁸ o la Climate Change Adaptation³⁹, que llevan a cabo labores de investigación, formación y concienciación sobre aspectos relacionados con el cambio climático.

Por su parte, la Croatian Disaster Risk Reduction Platform (CDRRP) constituye una herramienta de coordinación a nivel nacional dirigida por la Dirección Estatal de Protección y Rescate, que se organiza en grupos de trabajo acordes a 11 grupos de grandes riesgos identificados en la Evaluación de Riesgos de Desastres para la República de Croacia.

³⁵ Report on the Estimated Climate Change Impacts and Vulnerability of Individual Sectors: <http://prilagodba-klimi.hr/wp-content/uploads/2017/11/Procjena-ranjivosti-na-klimatske-promjene-final.pdf>

³⁶ Risk Assessment for the Republic Croatia: http://www.platforma.hr/images/dokumenti/Procjena_rizika_RH_svi_FINAL.pdf

³⁷ Croatian Science Foundation: <https://www.hrzz.hr/default.aspx?id=1166>

³⁸ Croatian Disaster Risk Reduction Platform: <http://www.platforma.hr/>

³⁹ Climate Change Adaptation: <http://prilagodba-klimi.hr/>

4.6 Chipre

En Chipre, el proceso de elaboración de políticas de adaptación recae sobre el Ministerio de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente. El proceso de elaboración de las políticas de adaptación se apoyó en el proyecto CYADAPT⁴⁰ (2011-2014), el cual contaba con un presupuesto de 1.358.847,00 € del cual el 50% fue financiado por la UE. Además, el Ministerio llevo a cabo también la redacción conjunta de un NAS⁴¹/NAP⁴² combinado en 2014, actualizado, y adoptado de manera formal en 2017.

El objetivo principal del NAS es minimizar los impactos del cambio climático sobre los sistemas naturales y socioeconómicos de Chipre mediante el desarrollo y la implementación de las correspondientes medidas en los sectores considerados como vulnerables. Asimismo, trata de constituir una herramienta que ayude tanto a los tomadores de decisiones como a la ciudadanía en general en adaptarse a los impactos, y a la vez, a intentar aprovechar las oportunidades que pudieran surgir.

Para cada uno de los once sectores considerados como vulnerables (recursos hídricos; agricultura; zonas costeras; turismo; biodiversidad; energía; pesca y acuicultura; suelos; bosques; salud pública; e infraestructura) el NAS propone una serie medidas de adaptación destinadas a minimizar los impactos sobre cada uno de ellos.

En 2016 se publica la Evaluación de Riesgos de Cambio Climático en Chile⁴³, un extenso informe en el cuál se proporciona una visión general sobre el estado de la vulnerabilidad nacional ante los impactos del cambio climático. Para su desarrollo de hizo una clasificación por sectores, con un total de doce, para los cuales se realizó un análisis a fin de caracterizar su vulnerabilidad, identificar los posibles riesgos para definir las medidas adecuadas, pero también para identificar las posibles oportunidades y huecos de conocimiento.

⁴⁰ Proyecto CYADAPT: <http://cypadapt.uest.gr/>

⁴¹ Estrategia Nacional de Adaptación:
[http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/C15CD89954708638C2257FF1003494BD/\\$file/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE%20%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/C15CD89954708638C2257FF1003494BD/$file/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE%20%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE.pdf)

⁴² Plan Nacional de Adaptación:
[http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/C15CD89954708638C2257FF1003494BD/\\$file/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%94%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE%20%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/C15CD89954708638C2257FF1003494BD/$file/%CE%A3%CF%87%CE%AD%CE%B4%CE%B9%CE%BF%20%CE%94%CF%81%CE%AC%CF%83%CE%B7%CF%82%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE%20%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD%20%CE%9A%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE%20%CE%91%CE%BB%CE%BB%CE%B1%CE%B3%CE%AE.pdf)

⁴³ Evaluación de Riesgos de Cambio Climático en Chipre:
[http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/C15CD89954708638C2257FF1003494BD/\\$file/Evidence-Report-FINAL.pdf](http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environmentnew.nsf/All/C15CD89954708638C2257FF1003494BD/$file/Evidence-Report-FINAL.pdf)

Por otro lado, en diciembre de 2018 se preparó un informe final sobre la evaluación nacional de riesgos en Chipre. El estudio abarcaba siete peligros predefinidos que pudieran afectar al desarrollo del país: terremotos y tsunamis, inundaciones, escasez de agua, accidentes tecnológicos a gran escala, incendios forestales y en zonas rurales, aumento del nivel del mar y erosión costera, y contaminación marina. El cambio climático se incorpora a la construcción de escenarios bajo el capítulo de escasez de agua.

En cuanto a las actividades de investigación sobre cambio climático, actualmente están siendo desarrolladas por organizaciones nacionales como el Instituto de Chipre o el Instituto de Investigación Agrícola. Asimismo, el Departamento de Medio Ambiente colabora con organizaciones académicas y de investigación para desarrollar proyectos relacionados con el estudio de impactos y vulnerabilidad, y la implementación y financiación de medidas.

Por último, el Consejo de Ministros acordó que tanto el NAS como el NAP serían revisados con carácter anual, elaborándose un informe en el cual se constate su estado de desarrollo e implementación. El primero de estos informes fue aprobado por el Consejo de Ministros en diciembre de 2018.

4.7 República Checa

La Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la República Checa⁴⁴ es adoptada por el Gobierno Checo en octubre de 2015 y se implementa mediante el Plan de Acción Nacional sobre Adaptación al Cambio Climático⁴⁵.

La Estrategia tiene el objetivo fundamental de preservar el bienestar de la sociedad checa, a la vez que garantizar el desarrollo sostenible de sus sistemas socioeconómico y la preservación de sus sistemas naturales, mediante la preparación de todos ellos para la llegada de los impactos del cambio climático. La Estrategia de Adaptación se diseña para el periodo de cinco años de 2015 a 2020, con vistas al año 2030. Según la misma, la continua implementación será evaluada en 2019, y después cada cuatro años. Asimismo, su implementación constituye el Plan Nacional de Adaptación de la República Checa para el Cambio Climático.

La Estrategia de Adaptación abarca todas aquellas áreas consideradas vulnerables ante los impactos del cambio climático: bosques, agricultura, régimen hídrico del paisaje y manejo de los recursos hídricos, paisaje urbano, biodiversidad, salud e higiene, turismo y recreación, transporte, industria y sector de la energía, y eventos de emergencia y protección de la población y el medio ambiente.

Por su parte, el Plan Nacional de Acción se focaliza en los principales impactos asociados al cambio climático en la República Checa: sequías a largo plazo, eventos meteorológicos extremos (fuertes lluvias, temperaturas extremadamente altas, vientos extremos), inundaciones e incendios forestales. En el Plan de Acción se desarrollan aún más las medidas propuestas por la Estrategia de Adaptación, para lo cual se diseñan tareas específicas, señalan responsables, establecen plazos, realizan valoraciones económicas y se priorizan las medidas. El Plan contiene un total de 33 objetivos específicos y uno transversal referente a la educación, formación y sensibilización. Dichos objetivos específicos son llevados a cabo mediante la puesta en marcha de 52 medidas prioritarias, que a su vez se componen de un total de 160 tareas específicas.

El análisis de impactos, vulnerabilidad y medidas de adaptación se recogen en un estudio denominado: A Comprehensive Study on Impacts, Vulnerability and Risks Sources Connected to Climate Change in the Czech Republic.⁴⁶

⁴⁴ Estrategia de Adaptación al Cambio Climático en la República Checa:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf). Resumen ejecutivo en inglés:
[https://www.mzp.cz/C125750E003B698B/en/strategy_adaptation_climate_change/\\$FILE/OEOK_Adaptation_strategy_20171003.pdf](https://www.mzp.cz/C125750E003B698B/en/strategy_adaptation_climate_change/$FILE/OEOK_Adaptation_strategy_20171003.pdf)

⁴⁵ Plan de Acción Nacional sobre Adaptación al Cambio Climático:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu/\\$FILE/OEOK-NAP_cely_20170127.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/narodni_akcni_plan_zmena_klimatu/$FILE/OEOK-NAP_cely_20170127.pdf)

⁴⁶ A Comprehensive Study on Impacts, Vulnerability and Risks Sources Connected to Climate Change in the Czech Republic:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu/\\$FILE/OEOK-Komplexni_studie_dopady_klima-20151201.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu/$FILE/OEOK-Komplexni_studie_dopady_klima-20151201.pdf)

4.8 Dinamarca

Dinamarca adoptó su Estrategia Nacional de Adaptación⁴⁷ (NAS) en marzo de 2008. Unos años después, tras la formación de un nuevo gobierno en 2011, se adopta el Plan Nacional de Adaptación⁴⁸ (NAP), en 2012.

La Estrategia se basa en el hecho de que la adaptación al cambio climático es un proceso de largo plazo y de la incertidumbre que existe en cuanto a cómo evolucionará el clima en los años venideros. Es por eso que el Gobierno tomará la iniciativa de poner en marcha una campaña informativa para asegurarse de que la adaptación al cambio climático se incorpora en todas las políticas y planes de desarrollo, con el fin de que la ciudadanía, las empresas y otras organizaciones sean perfectamente conscientes de qué es el cambio climático, y de cómo y cuándo deberían adoptarse medidas para su adaptación o mitigación.

Los sectores en los que la Estrategia Nacional considera que los impactos pudieran ser más significativos son: costas; construcción y edificación; abastecimiento de agua; abastecimiento de energía; agricultura y bosques; pesca; actividades relacionadas con el manejo de los sistemas naturales; planeamiento y uso de la superficie y salud. Se consideran además dos sectores adicionales: preparación para el rescate y aspectos relacionados con el aseguramiento.

Además, se consideran también las siguientes iniciativas de carácter transversal: campaña de información dirigida, estrategia de investigación y organización futura.

A continuación, la Estrategia enumera y describe los retos individuales para cada uno de los sectores considerados.

Con el objetivo de dotar a la sociedad danesa del conocimiento necesario para afrontar el cambio climático, se desarrolla la Web Portal for Climate Change Adaptation⁴⁹, que constituye una plataforma en la web, donde se puede consultar información relativa a la evolución del clima obtenida tras la realización de procesos de modelización en diversos escenarios. Esta plataforma está actualmente en desarrollo.

El PAN recoge un total de 64 nuevas iniciativas agrupadas dentro de cinco grandes áreas de iniciativa: un marco mejorado para la adaptación climática; más consulta y una nueva base de conocimiento; colaboración y coordinación fortalecida; transición verde; y adaptación climática internacional. Determinados sectores, como el de transporte, carreteras o costas, cuentan con planes de adaptación específicos.

En 2017 el gobierno Danés, por medio del Ministerio de Medio Ambiente y Alimentación pone en marcha una iniciativa para proteger a la sociedad danesa frente al riesgo de inundaciones.

⁴⁷ Danish strategy for adaptation to a changing climate:

https://en.klimatilpasning.dk/media/5322/klimatilpasningsstrategi_uk_web.pdf

⁴⁸ Action plan for a climate-proof Denmark: http://en.klimatilpasning.dk/media/590075/action_plan.pdf

⁴⁹ Web Portal for Climate Change Adaptation: <https://en.klimatilpasning.dk/knowledge/climate/>

Promoviendo una mejora del conocimiento, información sobre buenas prácticas y una mejora de la cooperación entre municipios.

En 2018, se adopta una enmienda a la Ley de Planificación por la cual todos los municipios deben identificar las zonas con riesgo de inundación y erosión y, disponer las medidas correctivas adecuadas en sus respectivos planes municipales.

Todos los municipios del país han adoptado planes de acción local que siguen la línea marcada por el Plan Nacional de Adaptación. Además, pese a no tener un carácter obligatorio, cuatro de las cinco regiones que conforman el territorio nacional han incorporado la adaptación en sus respectivas estrategias climáticas regionales: el sur de Dinamarca, el norte de Jutlandia, la región de Zelanda y la región de la capital. La región central de Dinamarca tiene el objetivo de elaborar e implementar una estrategia de adaptación para la región en el periodo comprendido entre 2017 y 2022.

En 2012 se elabora, por el Grupo de Trabajo de adaptación al cambio climático, el denominado “Mapping Climate Change - barriers and opportunities for action⁵⁰”. Un estudio en el que se realiza un análisis sectorial sobre la vulnerabilidad climática en 14 sectores: construcción y vivienda, costas y puertos, transporte, agua, agricultura, silvicultura, pesca, energía, turismo, naturaleza, salud, preparación para emergencias, seguros y planificación territorial. Para cada uno de los sectores se señalan sus vulnerabilidades y se propone una serie de posibilidades de adaptación, así como un reparto de responsabilidades y una identificación de las barreras para el futuro desarrollo. El informe se basa en los escenarios recogidos en el Cuarto Informe del IPCC.

En relación con los impactos sobre la costa, en el 2016 se realizó una evaluación detallada sobre el riesgo de erosión e inundaciones en la costa danesa. El proyecto fue llevado a cabo por la Autoridad Costera con la colaboración de los siguientes Ministerios: Ministerio de Medio Ambiente y Alimentación, el Ministerio de Finanzas, el Ministerio de Industria, Negocios y Asuntos Financieros, el Ministerio de Energía, Servicios Públicos y Clima y el Ministerio de Asuntos Económicos e Interior.

⁵⁰ Mapping Climate Change - barriers and opportunities for action:
https://en.klimatilpasning.dk/media/600858/130206_mapping_climate_change_final.pdf

4.9 Estonia

Estonia adopta su Estrategia Nacional de Adaptación al cambio climático, titulada: Climate Change Adaptation Development Plan until 2030⁵¹ y su Plan de Acción: Climate Change Adaptation Action Plan 2017-2020⁵² en el año 2017. La elaboración de la Estrategia de Adaptación comienza en el año 2012 bajo la supervisión del Ministerio de Medio Ambiente. El objetivo de dicha Estrategia es mejorar la preparación y capacidad de adaptación a nivel nacional y regional ante los impactos del cambio climático.

El desarrollo de la Estrategia comprende la consecución de ocho metas sectoriales en materia de adaptación. Dichos sectores son:

- Salud y capacidad de rescate.
- Uso y planificación del suelo, incluidas las zonas costeras, otras áreas con riesgo de inundación, áreas con riesgo de deslizamientos de tierra, mejoramiento de la tierra, ciudades.
- Medio ambiente natural, incluida la biodiversidad, los ecosistemas terrestres, los ecosistemas de agua dulce y el medio ambiente, los ecosistemas marinos y el medio ambiente, los servicios ecosistémicos.
- Bioeconomía, incluyendo agricultura, silvicultura, industria pesquera, caza, turismo, producción de turba.
- Economía, incluidos seguros, banca, empleo, emprendimiento e industria.
- Sociedad, sensibilización y cooperación, incluidas sensibilización, educación y ciencia, relaciones internacionales y cooperación.
- Infraestructura y edificios, incluido el transporte y la infraestructura de transporte, sistemas de soporte técnico, edificios.
- Energía y seguridad de suministro, incluyendo independencia energética, seguridad, recursos, eficiencia y producción de calor y electricidad.

Por su parte, el Plan de Acción recoge las medidas específicas para lograr los objetivos marcados por la Estrategia, junto con sus respectivas valoraciones económicas durante los cuatro años (2017-2020) y agentes responsables de su desarrollo, implementación y supervisión.

El costo estimado para la implementación de la Estrategia de Adaptación en el periodo 2017-2030 es de 43.745.000, 00 € aproximadamente. Asimismo, la consecución de sus objetivos junto con el desarrollo y la implementación de las medidas necesarias deberán ir en consonancia con lo establecido con otras políticas de desarrollo como por ejemplo:

- Plan de desarrollo rural de Estonia para 2014-2020,

⁵¹ Climate Change Adaptation Development Plan until 2030:

https://www.envir.ee/sites/default/files/national_adaptation_strategy.pdf

⁵² Climate Change Adaptation Action Plan 2017-2020:

https://www.envir.ee/sites/default/files/kliimamuutustega_kohanemise_arengukava_aastani_2030_rakendusplaan_aastateks_2017-2020.xlsx

- Programa operativo para el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca para 2014-2020 y
- Programa operativo para los fondos de la política de cohesión 2014-2020.

El coste del Plan de Acción para el periodo 2017-2020 se estima en unos 6.700.000 € aproximadamente.

Con vistas en un horizonte temporal más lejano: año 2100, la Estrategia hace una recopilación sobre los que prevé, puedan ser los impactos más significativos del cambio climático en Estonia:

- Propagación de nuevos patógenos y el aumento de trastornos de salud.
- Aumento del riesgo de inundación y urgencia para la reubicación de edificios.
- Cambios en el ciclo hidrológico y en la vegetación, y la propagación de especies exóticas.
- Tierras forestales no congeladas y anegadas en invierno y nuevas plagas de plantas.
- Efectos transitorios de las tendencias mundiales en la economía.
- Inmigración de la migración global.
- Requisitos adicionales en infraestructura y durabilidad en la construcción.
- Cambios en el consumo estacional de energía.

El proceso de desarrollo de la implementación de la Estrategia será revisado anualmente, y el Ministerio de Medio Ambiente deberá presentar ante el Gobierno un informe en el que se describa el estado sobre el alcance de los objetivos.

Para la caracterización de la vulnerabilidad de los sistemas naturales y socioeconómicos del país se realizaron cuatro análisis exhaustivos divididos por sectores. La conclusión de dichos análisis fue que las medidas sobre aquellos sectores prioritarios deben ser implantadas en el corto plazo, hasta el 2030, siendo las mismas, parte de la visión a más largo plazo, hasta el 2100. Los cuatro estudios temáticos y los encargados de llevarlos a cabo fueron los siguientes:

- La Estonian University of Life Sciences realizó una investigación sobre los sectores prioritarios "Medio ambiente natural" y "Bioeconomía".
- El Stockholm Environment Institute (SEI) Tallinn centre realizó una investigación sobre los sectores prioritarios "Edificios e infraestructura" y "Sistemas de suministro energético y energético".
- La Universidad de Tartu realizó una investigación sobre los sectores prioritarios "Planificación espacial y uso de la tierra" y "Salud humana y preparación para el rescate".
- El Centre for Applied Social Sciences (CASS) de la Universidad de Tartu realizó investigaciones sobre los sectores prioritarios "Economía". y "Sociedad, conciencia y cooperación".

4.10 Finlandia

En 2005 se publica el primer documento guía para la adaptación al cambio climático: Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change (2005)⁵³. Este trabajo es revisado y actualizado dando como fruto en 2014 el The National Climate Change Adaptation Plan 2022 of Finland⁵⁴ (The Government Resolution, 20.11.2015). El objetivo del Plan es dotar a la sociedad finlandesa de las herramientas necesarias para afrontar y adaptarse a los impactos derivados del cambio climático sufriendo el menor trastorno posible.

Para lograr el objetivo general se establecen tres objetivos más concretos:

- Conseguir que la adaptación se integre en las actividades de planificación de los diversos sectores, junto con sus actores.
- Garantizar que los actores tengan acceso a todas las herramientas de formación e información en materia de adaptación al cambio climático.
- Mejorar la capacidad de adaptación de la sociedad fomentando la investigación y trabajos de desarrollo, la educación y la comunicación.

Asimismo cada uno de estos objetivos se compone de una serie de campos de actuación donde se recogen las medidas más específicas para su consecución. Se contemplan un total de doce campos de actuación.

La adaptación ha sido incluida en las estrategias de clima y energía nacionales (2005, 2008 y 2013) así como en las estrategias de clima y energía nacionales revisadas (2005, 2008, 2013 y 2016).

En marzo de 2015 se aprueba la Ley del Clima de Finlandia, por la cual el Gobierno aprueba los planes estratégicos de mitigación y adaptación a corto y largo plazo. El Gobierno aprobará un plan de adaptación nacional al menos cada diez años.

Los Planes de adaptación adoptados en Finlandia comprenden los siguientes:

- Action Plan for the Adaptation to Climate Change of the Environmental Administration 2022 (2016)⁵⁵.

⁵³ Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change (2005): http://mmm.fi/documents/1410837/1721050/MMMjulkaisu2005_1a.pdf/63f5d78d-8492-4621-b019-fe38d7aeb709

⁵⁴ The National Climate Change Adaptation Plan 2022 of Finland (The Government Resolution, 20.11.2015): <http://mmm.fi/en/nature-and-climate/climate-change-adaptation>

⁵⁵ Action Plan for the Adaptation to Climate Change of the Environmental Administration 2022 (2016): http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75594/YMr_25_2016_ilmastomuutokseen.pdf?sequence=1

- Action Plan for the Adaptation to Climate Change of the Ministry of Agriculture and Forestry 2011-2015⁵⁶.
- Adaptation to Climate Change in the Administrative Sector of the Ministry of the Environment (2008)⁵⁷.
- Action Plan 2011-2012⁵⁸.
- Climate Policy Programme for the Ministry of Transport and Communications' administrative sector for 2009-2020 (2015)⁵⁹.
- The Climate change adaptation strategy for the Helsinki Metropolitan Area⁶⁰.
- Climate Programme for Finnish Agriculture – Steps towards Climate Friendly Food 2014⁶¹.

A finales de 2012, 16 de las 18 regiones habían publicado estrategias climáticas, que incluían nociones sobre adaptación también. En 2012, aproximadamente el 40% de los municipios llevaban a cabo acciones climáticas sistemáticas, y pese a que estaban principalmente centradas en la mitigación, también se promovía la adaptación.

La Association of Finnish Local and Regional Authorities (Asociación de Autoridades y Locales y Regionales), que representa los municipios y las ciudades finlandesas, lleva a cabo activamente labores sobre adaptación al cambio climático. En su publicación "Local Authorities and Climate Change"⁶² enfatiza el papel clave de las autoridades locales en la mitigación y adaptación al cambio climático, y recopila algunas de las buenas prácticas que han sido llevadas a cabo en Finlandia. En los municipios, la preparación de sus habitantes para eventos climáticos extremos está vinculada con la Security Strategy for Society (Estrategia Nacional para la Seguridad de la Sociedad).

Con el objeto de ayudar a los actores a evaluar los posibles impactos y vulnerabilidades se desarrolla plataforma Climateguide.fi⁶³, en la cual se puede encontrar información de acceso libre y espacialmente desglosada sobre proyecciones climáticas e impactos proyectados. Otras

⁵⁶ Action Plan for the Adaptation to Climate Change of the Ministry of Agriculture and Forestry 2011-2015: https://mmm.fi/documents/1410837/1708293/MMM_n_ilmastonmuutoksen_sopeutumisen_toimintao_hjelma.pdf/5cb4bdbc-ebc5-4f8c-bd4f-849c7ffbae1a

⁵⁷ Adaptation to Climate Change in the Administrative Sector of the Ministry of the Environment (2008): <http://www.ym.fi/download/noname/%7BD059BE8A-8AF3-474F-9E63-54C5AC23FE89%7D/31916>

⁵⁸ Action Plan 2011-2012: <http://www.ym.fi/download/noname/%7B4C758647-5BF4-4433-9803-54B3EDE6CA34%7D/32101>

⁵⁹ Climate Policy Programme for the Ministry of Transport and Communications' administrative sector for 2009-2020 (2015): <https://www.lvm.fi/documents/20181/817515/Ohjelmia+ja+strategioita+2-2009/b91d90ae-b823-4930-b138-d918d8037561?version=1.0>

⁶⁰ The Climate change adaptation strategy for the Helsinki Metropolitan Area: http://ilmastotyokalut.fi/files/2014/10/11_2012_Helsinki_Metropolitan_Area_Climate_Change_Adaptation_Strategy.pdf

⁶¹ Climate Programme for Finnish Agriculture – Steps towards Climate Friendly Food 2014: http://mmm.fi/documents/1410837/1867349/Climate_programme_agriculture_WEB_03072015.pdf/1a6f135c-068c-48aa-ad00-787562628314

⁶² "Local Authorities and Climate Change": http://shop.kunnat.net/product_details.php?p=324

⁶³ Climateguide.fi: <http://ilmasto-opas.fi/en/>

plataformas relacionadas con el cambio climático son: Finnish Environment Institute (SYKE), flood forecasting and monitoring⁶⁴ o Planning tools for Climate Resilient City⁶⁵, entre otras.

En cuanto a proyectos y estudios sobre los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, Finlandia cuenta con numerosas publicaciones. Para la elaboración de la primera estrategia de adaptación en el año 2005 se realizó una evaluación general sobre la vulnerabilidad a nivel nacional, posteriormente, para la revisión de dicha estrategia en el año 2013, se llevó a cabo un nuevo estudio sobre impactos del cambio climático y vulnerabilidad de los sectores.

Algunos de los estudios destacables en este ámbito son los siguientes:

- Vulnerability Assessment of ecosystem services for Climate Change Impacts and Adaptation (VACCIA)⁶⁶.
- Climate change: a regional assessment of vulnerability and adaptive capacity for the Nordic countries (CARAVAN)⁶⁷.
- Assessing the adaptive capacity of the Finnish environment and society under a changing climate (FINADAPT)⁶⁸.
- Map-based assessment of vulnerability to climate change employing regional indicators (MAVERIC)⁶⁹.
- Anticipatory management of short term weather, economic and climate risks (ELASTINEN) 2015-2016⁷⁰.
- Assessment of weather and climate risks (SIETO) 2017-2018⁷¹.

Además, se han realizado estudio con carácter más específico para sectores y temas concretos como: agua, bosques y energía; ecosistemas marinos y planificación espacial marina; biodiversidad, en particular, la sensibilidad de algunas aves a los impactos del cambio climático; transportes; planeamiento urbanístico o salud, entre otros.

En 2018 concluye un proyecto para la elaboración de una evaluación nacional coherente sobre la vulnerabilidad y el riesgo en todos los sectores (SIETO).

⁶⁴ Finnish Environment Institute (SYKE), flood forecasting and monitoring: http://www.environment.fi/en-US/Waters/Floods/Flood_risk_management/Flood_risk_management_planning

⁶⁵ Planning tools for Climate Resilient City: <http://ilmastotyokalut.fi/en/>

⁶⁶ Vulnerability Assessment of ecosystem services for Climate Change Impacts and Adaptation (VACCIA): <http://www.syke.fi/projects/vaccia>

⁶⁷ Climate change: a regional assessment of vulnerability and adaptive capacity for the Nordic countries (CARAVAN): <http://www.iav-mapping.net/CARAVAN/CARAVAN.html>

⁶⁸ Assessing the adaptive capacity of the Finnish environment and society under a changing climate (FINADAPT): <http://www.syke.fi/projects/finadapt>

⁶⁹ Map-based assessment of vulnerability to climate change employing regional indicators (MAVERIC): <http://www.syke.fi/projects/maveric>

⁷⁰ Anticipatory management of short term weather, economic and climate risks (ELASTINEN) 2015-2016: <http://en.ilmatieteenlaitos.fi/elastinen>

⁷¹ Assessment of weather and climate risks (SIETO) 2017-2018: <https://en.ilmatieteenlaitos.fi/sieto>

4.11 Francia

En Francia, el proceso de adaptación al cambio climático comienza en la década de 1990 por el Ministerio de Medio Ambiente, de manera complementaria a la mitigación del mismo. El objetivo es la preparación de la sociedad y sistemas naturales y socioeconómicos franceses para la llegada de los impactos derivados del cambio climático.

La Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático: *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique - French National Adaptation Strategy*⁷², constituye la respuesta del país galo a la inminente necesidad de adaptación. La Estrategia fue desarrollada en el contexto de una amplia consulta realizada por el Observatorio Nacional sobre los Efectos del Calentamiento Global y del Cambio Climático⁷³, en el cual se tuvieron en consideración los diferentes sectores que constituyen la sociedad y actividad económica francesa. La Estrategia fue validada por el Comité Interministerial para el desarrollo sostenible en noviembre de 2006.

El primer Plan de Adaptación (1er Plan national d'adaptation au changement climatique, First French National Adaptation Plan NAP⁷⁴) comprendía el periodo 2011-2015. Tras la finalización de su periodo de validez, y la celebración de la COP21⁷⁵ en París, se procedió a su revisión y actualización, dando como fruto el segundo Plan de Adaptación Nacional (2e Plan national d'adaptation au changement climatique, Second French National Adaptation Plan NAP-2⁷⁶) lanzado en diciembre de 2018 por el Ministro de Transición Ecológica e Inclusiva. Este segundo Plan se elabora a partir de las bases del primero, pero sobre todo, siguiendo las líneas de acción marcadas por el acuerdo de París, con especial focalización sobre el objetivo principal del acuerdo de evitar que el incremento de la temperatura media global supere los 2°C respecto a niveles preindustriales.

El NAP-2 comprende un periodo inicial de adaptación de 5 años (2018-2022), para el cual se estima un costo de aproximadamente 3.500 millones de €.

La estructura del NAP-2 se fundamenta sobre seis áreas de política principales:

- Gobernanza: tiene el objetivo de llegar de manera efectiva a todos los niveles nacionales y territoriales, a la vez que involucrar a la sociedad en la implementación y monitoreo del NAP-2.

⁷² *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique - French National Adaptation Strategy*: http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Rapport_2006_Strategie_Nationale_WEB.pdf

⁷³ Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique - French National Observatory on the Effects of Climate Change (ONERC): <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc#e5>

⁷⁴ 1er Plan national d'adaptation au changement climatique, First French National Adaptation Plan NAP: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_PNACC_1_complet.pdf

⁷⁵ Resultados de la COP21 París (30 nov. 2015 – 12 dic. 2015): <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/resultados-cop-21-paris/default.aspx>

⁷⁶ 2e Plan national d'adaptation au changement climatique, Second French National Adaptation Plan NAP-2: http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.12.20_PNACC2.pdf

- Conocimiento e información: hacer llegar a la población la mejor información posible para hacerla consciente de la necesidad de combatir y adaptarse al cambio climático.
- Prevención y resiliencia: enfocada a la protección de la sociedad y de sus activos.
- Sectores económicos: en línea con la anterior, enfocada a la protección del sistema económico francés y acompañado de la necesidad de innovación empresarial y creación de nuevos puestos de trabajo.
- Entornos naturales: donde sean posibles, medidas que favorezcan las soluciones naturales.
- Internacional: medidas específicas para beneficiarse de las medidas tomadas por otros países y fortalecer las capacidades de las partes interesadas francesas para acompañar a países en desarrollo a desarrollar sus propias políticas de adaptación.

Con carácter anual, el ONERC publica un informe para el Primer Ministro y el Parlamento en el cual se tratan los principales aspectos sobre la adaptación. En él se puede encontrar un resumen sobre un análisis de los riesgos provocados por el cambio climático, así sugerencias para su adaptación.

En el 2009 se publica un extenso informe⁷⁷ sobre el costo de los impactos del cambio climático en los diferentes sectores y las posibles medidas de adaptación para cada uno de ellos. La elaboración del informe tuvo una duración de dos años. Los sectores contemplados fueron: recursos hídricos; peligros naturales y seguros; biodiversidad; salud; agricultura; bosques; energía; turismo; transporte e infraestructuras y territorios.

El informe anual de 2014 se publica "Trees and forest in a changing climate"⁷⁸, sobre la afección de los impactos del cambio climático en el desarrollo y crecimiento de los bosques. El del año siguiente: "The coastline in the context of climate change"⁷⁹ más enfocado en la afección en zonas costeras. El más reciente, publicado en 2018, trata sobre eventos extremos en relación con el cambio climático.

Por último, plataformas o portales nacionales de interés relacionadas con el cambio climático (aparte del OERC ya mencionado) podrían ser: GéoRisques⁸⁰ y Météo-France Data on Extreme Events⁸¹.

⁷⁷ Changement Climatique : Coûts des impacts et pistes d'adaptation Climate change: costs of impacts and lines of adaptation: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_rapport_Climate%20change_Costs%20of%20impacts%20and%20lines%20of%20adaptation_ENG.pdf

⁷⁸ Trees and forest in a changing climate: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Report_2014_TreesAndForestsInAChangingClimate_VF_WEB.pdf

⁷⁹ The coastline in the context of climate change: https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Report_2015_Littoral_summary_EN_WEB.pdf

⁸⁰ GéoRisques: <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/telechargement/gaspar>

⁸¹ Météo-France Data on Extreme Events: <http://pluiesextremes.meteo.fr/>

4.12 Alemania

Alemania toma la adaptación al cambio climático como un proceso continuo y permanente que se establece dentro de un marco institucional y metodológico acordado y aprobado. Existen procesos de participación y consulta, programas de investigación y actividades de seguimiento y monitoreo mediante la elaboración periódica de informes. A nivel nacional, prácticamente la totalidad de los ministerios federales están representados en el “Grupo de Trabajo Interministerial sobre Adaptación al Cambio Climático”, liderado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania.

Alemania adopta su Estrategia Nacional de Adaptación: Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS)⁸² en 2008. Posteriormente, en los años 2011 y 2015 respectivamente, adopta su primer y segundo Plan de Acción de Adaptación: APA I⁸³ y APA II⁸⁴.

Los sectores que comprende la Estrategia de Adaptación son: Sector de la construcción, Diversidad biológica, Suelo, Industria energética, Industria de servicios financieros, Pesquería, Silvicultura y manejo forestal, Comercio e Industria, Agricultura, Salud humana, Industria del turismo, Transporte, infraestructura de transporte., Régimen hídrico, gestión del agua, protección costera y marina, Planificación del desarrollo espacial, regional y físico, Protección civil.

Los Planes de Acción de la Estrategia Alemana son actualizados cada cinco años junto con los llamados “informes de progreso”, y adoptados por el Gabinete. Los informes de progreso contienen un plan de acción actualizado con pasos concretos para el futuro desarrollo e implementación de la Estrategia. Los informes se basan en los resultados obtenidos de los trabajos de seguimiento y monitoreo, estudios sobre vulnerabilidad y en evaluaciones del Plan y de la Estrategia de Adaptación. El conjunto de todos ellos forman un sistema de informes para la planificación del proceso de adaptación al cambio climático en Alemania. El primer informe de progreso del DAS fue adoptado por el Gobierno Federal en 2015, el cuál ofrecía una visión general sobre las principales actividades federales desde la adopción del DAS en 2008 y del APA I en 2011.

En los planes de adaptación se recogen las medidas específicas actuales y futuras para adaptarse al cambio climático.

⁸² Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS): https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt_bf.pdf

⁸³ Aktionsplan I Anpassung der DAS an den Klimawandel: https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/aktionsplan_anpassung_klimawandel_bf.pdf

⁸⁴ Aktionsplan II Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (im Rahmen des Fortschrittsberichts zur DAS veröffentlicht): https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimawandel_das_fortschrittsbericht_bf.pdf

En la actualidad, el informe de seguimiento 2015 sobre la estrategia de adaptación alemana al cambio climático (Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie⁸⁵), publicado en mayo de 2015, constituye el más completo de los realizados por el Gobierno Federal hasta la fecha en materia de adaptación al cambio climático. El estudio se basa en datos de 15 regiones diferentes y muestra que cambios derivados del cambio climático ya una realidad, y qué medidas de adaptación están surtiendo efecto.

A nivel nacional, existe la plataforma kLiVO⁸⁶: portal alemán de prevención climática. Trata de servir como guía de adaptación a los impactos del cambio climático para diversos agentes, desde organizaciones hasta la ciudadanía, para lo cual, recopila datos e información sobre el cambio climático así como servicios de adaptación específica.

⁸⁵ Monitoringbericht 2015 zur Deutschen Anpassungsstrategie:
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/monitoringbericht-2015>

⁸⁶ Deutsches Klimavorsorgeportal KLiVO: https://www.klivoportal.de/DE/Home/home_node.html

4.13 Irlanda

Irlanda publica en enero de 2018, su National Adaptation Framework (NAF)⁸⁷, que se constituye como el marco legal para el desarrollo de planes, políticas y estrategias de adaptación al cambio climático a nivel nacional y regional.

El NAF se compone de cuatro capítulos principales que se enfocan en lo siguiente:

- Capítulo 1: proporciona un resumen sobre las evidencias actuales de cambio climático, así como las proyecciones futuras a nivel Europeo e internacional. A continuación, presenta una relación de los impactos observados en Irlanda, y de aquellos que pudieran surgir en el futuro próximo.
- Capítulo 2: habla sobre el progreso realizado por Irlanda hasta la fecha en materia de adaptación al cambio climático.
- Capítulo 3: proporciona una guía sobre los principios de adaptación así como los pasos a seguir para lograr una planificación que integre la adaptación. Enumera los sectores para los cuales se proponen planes de adaptación contemplados en el NAF, junto con propuestas sobre estrategias de adaptación a nivel local y regional.
- Capítulo 4: destaca como se llevará a cabo la implementación del Marco de trabajo, así como la Gobernanza y el seguimiento.

Los sectores contemplados en la planificación de la adaptación son los siguientes: mariscos, agricultura, bosques, biodiversidad, patrimonio cultural y arqueológico, transporte e infraestructura, electricidad y gas, redes de comunicación, gestión de riesgos por inundación, calidad del agua, infraestructuras para el servicio de aguas, y salud.

En la actualidad existen algunos planes de adaptación sectoriales, como son los siguientes:

- Sector: gestión de riesgos por inundación: Sectoral: Adaptation Plan for Flood Risk Management (OPW, 2015)⁸⁸.
- Sector: transporte: Adaptation Planning - Developing Resilience to Climate Change in the Irish Transport Sector⁸⁹ (DTTAS, 2017).
- Sector: electricidad y gas: Adaptation Plan for the Electricity and Gas Networks Sector⁹⁰.

⁸⁷ National Adaptation Framework:

<https://www.dccae.gov.ie/documents/National%20Adaptation%20Framework.pdf>

⁸⁸ Adaptation Plan for Flood Risk Management (OPW, 2015):
<https://opw.ie/en/media/FRM%20CC%20Sectoral%20Adaptation%20Plan%20-%20Dec%202015%20-%20Finalb.pdf>

⁸⁹ : Adaptation Planning - Developing Resilience to Climate Change in the Irish Transport Sector:
http://www.dttas.ie/sites/default/files/publications/public-transport/english/adaptation-planning-developing-resilience-climate-change-irish-transport-sector/20161212-final-draft_0.pdf

⁹⁰ Adaptation Plan for the Electricity and Gas Networks Sector: <https://www.dccae.gov.ie/en-ie/news-and-media/publications/Documents/25/DCCAE%20AA%20for%20National%20Adaptation%20Plan%20for%20Electricity%20and%20Gas%20Networks.pdf>

4.14 Italia

El Ministerio de Medio Ambiente Terrestre y Marítimo (IMELS) del Gobierno Central es el encargado de llevar a cabo las actividades relacionadas con el cambio climático en el país.

Italia adopta su Estrategia de Adaptación al Cambio Climático: Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici⁹¹ en 2015. Por medio de la implantación de dicha Estrategia, se busca integrar la adaptación al cambio climático en todas las políticas sectoriales a nivel nacional, regional y local.

En la Estrategia se contemplan sectores vulnerables a los impactos del cambio climático como la biodiversidad; la salud; los bosques; la agricultura, la pesca y la acuicultura; la energía; la costa; las infraestructuras; los asentamientos urbanos; o el turismo.

Actualmente se está llevando a cabo la implementación de la Estrategia por medio el Plan de Adaptación Nacional: Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)⁹², publicado en julio de 2017. Existe un manual⁹³, publicado en 2018, trata de servir como guía para el establecimiento y la definición de indicadores que permitan medir la magnitud del impactos del cambio climático.

El Plan trata de servir de ayuda a los diversos agentes para implantar o desarrollar las estrategias de adaptación definidas en la Estrategia, proporcionando nociones orientativas, definiendo posibles fuentes de financiación y evaluando los recursos financieros o humanos necesarios, entre otras funcionalidades.

Actualmente no existe un sistema de monitoreo de la NAS, ni a nivel regional ni nacional, sin embargo, en el desarrollo del Plan de Adaptación sí que se considera la necesidad de incorporar un sistema de seguimiento y evaluación mediante la elaboración de informes periódicos.

En cuanto al análisis sobre los impactos y la vulnerabilidad, cabe destacar la realización de una extensa revisión del estado del arte sobre las vulnerabilidades, los impactos y la adaptación al cambio climático: “Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia”⁹⁴. Dicho informe fue desarrollado por el IMELS y publicado en el 2014.

⁹¹ Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici:

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf

⁹² Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC):

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf

⁹³ Manual sobre indicadores impacto del cambio climático:

<https://www.snpambiente.it/2018/02/24/introduzione-agli-indicatori-di-impatto-dei-cambiamenti-climatici-concetti-chiave-indicatori-candidati-e-criteri-per-la-definizione-di-indicatori-prioritari/>

⁹⁴ Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia:

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/snacc_2014_rapporto_stato_conoscenze.pdf

4.15 Holanda

Actualmente Holanda cuenta con dos importantes herramientas en la lucha contra el cambio climático, por un lado se encuentra la Estrategia Nacional de Adaptación (NAS): National Climate Adaptation Strategy 'Adapting with Ambition'⁹⁵, y por otro lado, el Programa Delta⁹⁶.

La NAS que está implementada hoy en día es la segunda desarrollada por el Gobierno Holandés, adoptada por el Consejo de Ministros en 2016. Su predecesora data del año 2007.

Por su parte, el programa Delta, que comienza en 2010 y es publicado en 2018 en su versión más reciente, comprende una preparación y adaptación ante gran parte de los impactos derivados del cambio climático, como son: aumento del nivel del mar, intensas precipitaciones durante periodos prolongados, lluvias intensas durante periodos más cortos, gestión de inundaciones, sequías y calor, o suministro de agua. En el documento se realiza una agrupación de estos impactos y otros en tres grupos genéricos:

- Gestión de riesgos por inundación.
- Abastecimiento de agua dulce.
- Adaptación espacial.

Lo anterior constituye la primera parte del documento. La segunda la conforma una lista de ocho regiones, para cada una de las cuales se realiza un análisis sobre su progreso en la implementación de estrategias, su enfoque integrado y su participación.

El Marco legal dentro del cual se desarrolla el Programa Delta se denomina "the Delta Act on flood safety and freshwater supply".

Realmente el objetivo del programa Delta es servir como herramienta de implementación de las NAS. Junto con el anterior, el Programa de Implementación NAS 2018-2019⁹⁷, adoptado en 2018 como Plan de Acción de Adaptación tiene el objetivo de promover la integración de la NAS mediante la concienciación y la involucración de las partes que considera, aún no están lo suficientemente involucradas.

En el Plan de Acción se identifican seis prioridades para el periodo 2018-2019.

- Peligro por exceso de calor.
- Infraestructuras.
- Agricultura.
- Naturaleza.
- Entorno construido.

⁹⁵ National Climate Adaptation Strategy 'Adapting with Ambition':
<https://ruimtelijkeadaptatie.nl/overheden/nas/>

⁹⁶ Delta Programme: <https://english.deltacommissaris.nl/documents/publications/2018/09/18/dp2019-en-printversie>

⁹⁷ Programa de Implementación NAS 2018-2019:
https://ruimtelijkeadaptatie.nl/publish/pages/125102/nas_implementation_programme.pdf

- Colaboración con estrategias y objetivos regionales.

En cuanto a estudios e informes sobre la vulnerabilidad, riesgos y adaptación al cambio climático, Holanda cuenta con una importante colección de publicaciones, de las cuales a continuación se mencionan algunas de las más destacadas.

- Adaptation to climate change in the Netherlands – Studying related risks and opportunities⁹⁸: publicado en 2015, el informe demuestra existencia en un déficit de políticas de adaptación y la necesidad de programas adicionales, además del Delta. Puesto que este se centra principalmente en el riesgo de inundaciones, suministro de agua dulce y adaptación espacial, dejando de lado otros riesgos, dejando de lado otros posibles impactos sobre la economía, población o sistemas naturales holandeses.
- Worldwide climate effects – Risks and opportunities for the Netherlands⁹⁹: publicado en 2015, hace un repaso sobre las evidencias de cambio climático en todo el planeta, recalcando la importancia de la integración y el desarrollo de una NAS, en la cual una temprana inversión podrá traer importantes beneficios en el futuro.
- Infomes y estudios sobre los posibles futuros escenarios climáticos en Holanda: KNMI14 Climate Scenarios for the Netherlands¹⁰⁰ y Delta Scenarios¹⁰¹.
- ‘The Dutch financial sector safe behind the dikes?’¹⁰²: uno de los más recientes, desarrollado por el Banco de Holanda (DNB), (2017) que se centra en la importancia de la consideración de los riesgos climáticos para las entidades financieras.

Como programas de investigación destacan el Knowledge for Climate¹⁰³, el desarrollado dentro del propio programa Delta; Delta Programme Knowledge Agenda¹⁰⁴, o el The National Water and Climate Knowledge and Innovation Programme (NKWK)¹⁰⁵, actualmente en desarrollo.

Como plataformas interesantes relacionadas con el cambio climático, mencionar del propio Programa Delta: Delta Programme Spatial Adaptation.¹⁰⁶

⁹⁸ Adaptation to climate change in the Netherlands – Studying related risks and opportunities: <https://www.pbl.nl/en/publications/adaptation-to-climate-change-in-the-netherlands>

⁹⁹ Worldwide climate effects – Risks and opportunities for the Netherlands: <https://www.pbl.nl/en/publications/worldwide-climate-effects-risks-and-opportunities-for-the-netherlands>

¹⁰⁰ KNMI14 Climate Scenarios for the Netherlands: <http://www.climatescenarios.nl/>

¹⁰¹ Delta Scenarios: <https://english.deltacommissaris.nl/delta-programme/knowledge-programme/delta-scenarios>

¹⁰² ‘The Dutch financial sector safe behind the dikes?’: <https://www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archief/dnbulletin-2017/dnb363837.jsp>

¹⁰³ Knowledge for Climate: <http://www.knowledgeforclimate.nl/>

¹⁰⁴ Delta Programme Knowledge Agenda: <https://english.deltacommissaris.nl/delta-programme/documents/publications/2018/09/18/dp2019-d-updated-delta-programme-knowledge-agenda>

¹⁰⁵ The National Water and Climate Knowledge and Innovation Programme (NKWK): <https://waterenklimaat.nl/en/>

¹⁰⁶ Delta Programme Spatial Adaptation.: <https://ruimtelijkeadaptatie.nl/english/>

4.16 Noruega

Noruega fundamenta su Estrategia Nacional de Adaptación al cambio climático sobre un Libro Blanco¹⁰⁷ (White Paper), adoptado por el Parlamento Noruego en 2013, en el cuál se describen las políticas y recomendaciones nacionales para llevar a cabo una buena adaptación al cambio climático.

El Libro Blanco constituye un extenso y detallado informe en el cuál se cubren todos los aspectos relevantes relacionados con el cambio climático y su adaptación. Comenzando con un análisis sobre el clima actual en Noruega, así como las proyecciones estimadas para el horizonte 2050-2100, a continuación para hablar sobre los impactos del cambio climático en la naturaleza y la sociedad, para lo cual realiza la siguiente clasificación:

- Entorno natural.
- Producción de comida.
- Salud y vida humana.
- Infraestructuras.
- Sector de los negocios en Noruega.
- Patrimonio cultural.
- La cultura y el modo de vida Sami.

El Libro Blanco manifiesta, que sin importar el sector específico, todos son responsables de la adaptación conjunta al cambio climático, desde los ciudadanos de a pie, hasta las grandes empresas privadas, pasando por las administraciones públicas.

Asimismo, también recalca la importancia de formar e informar a la sociedad sobre los riesgos y la necesidad de adaptación, para lo cual el Gobierno se compromete a reforzar el conocimiento base sobre el cambio climático mediante la realización de su seguimiento cercano, el aumento de la investigación asociada y el desarrollo de un centro nacional de servicios climáticos. Todo ello con el fin de crear esa plataforma compartida de conocimiento ("A shared knowledge platform).

El aumento del nivel del mar, así como los daños que pudieran derivarse de intensas precipitaciones es uno de los temas que aborda el Libro Blanco y más preocupa a la sociedad Noruega. Tanto es así, que una de las medidas tomadas por el Gobierno fue la nombrar un comité que evaluara la legislación actual en el marco de la gestión de las aguas pluviales y realizará las oportunas enmiendas. El informe¹⁰⁸ con las propuestas de enmiendas fue publicado en diciembre de 2015.

¹⁰⁷ Climate change adaptation in Norway, Meld. St. 33 (2012–2013) Report to the Storting (white paper): <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/meld.-st.-33-20122013/id725930/>

¹⁰⁸ Informe con propuestas para evitar daños causados por el agua: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/utvalg-foreslar-virkemidler-for-a-hindre-skader-fra-overvann/id2465419/>

Por otro lado, Noruega cuenta con buenos planes de seguro tanto públicos como privados, ante posibles desastres naturales. No obstante, el cambio climático aumentará notablemente la probabilidad de ocurrencia de dichos fenómenos. Es por ello, que la Dirección Noruega de Recursos Hídricos y Energía (NVE), ha desarrollado una Estrategia de Adaptación al Cambio Climático¹⁰⁹ focalizada a la prevención de daños derivados de inundaciones o deslizamientos de tierras. La Estrategia cuenta con un sistema de monitoreo, investigación y acciones concretas para evitar los posibles riesgos.

Algunos trabajos interesantes relacionados con el cambio climático y su adaptación en Noruega son:

- Norwegian official report on Climate Change Adaptation¹¹⁰
- Updated assessment on climate change adaptation in Norway¹¹¹
- Norwegian official report on Climate Risk and the Norwegian Economy¹¹²
- Consequences for Norway of Transnational Climate Impacts¹¹³

Actualmente se está desarrollando el programa de investigación: Large-scale Programme on Climate Research KLIMAFORSK¹¹⁴ cuyo objetivo principal es la promoción y desarrollo de la investigación climática para mejorar el conocimiento sobre el cambio climático en beneficio de la sociedad. En su programa de trabajo¹¹⁵ se detalla toda la información.

¹⁰⁹ Estrategia de Adaptación Climática NVE (2015-2019): <https://www.nve.no/klima/>

¹¹⁰ Norwegian official report on Climate Change Adaptation: <https://www.regjeringen.no/contentassets/01c4638b3f3e4573929f3b375f4731e0/nn-no/pdfs/nou201020100010000dddpdfs.pdf>

¹¹¹ Updated assessment on climate change adaptation in Norway: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2019/januar-2019/oppdatering-av-kunnskap-om-konsekvenser-av-klimaendringer-i-norge/>

¹¹² Norwegian official report on Climate Risk and the Norwegian Economy: <https://nettsteder.regjeringen.no/klimarisikoutvalget/>

¹¹³ Consequences for Norway of Transnational Climate Impacts: <https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2018/februar-2018/utredning-om-konsekvenser-for-norge-av-klimaendringer-i-andre-land/>

¹¹⁴ Large-scale Programme on Climate Research KLIMAFORSK: https://www.forskningsradet.no/prognett-klimaforsk/Home_page/1253987906524

¹¹⁵ Programa de trabajo KLIMAFORSK: https://www.forskningsradet.no/siteassets/programmer/programplaner/klimaforsk-work-programme.pdf? t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCf%3d%3d& t_q=klimaforsk& t_tags=language%3ano%2csiteid%3a2e417c3c-802e-4045-9140-af21d072afb7& t_ip=193.144.180.2& t_hit.id=Forskningsradet_Core_Models_ContentModels_Media_GenericMedia/ c07ad30c-1daf-4daa-a2ca-578b54690a59& t_hit.pos=1

4.17 Polonia

El Ministerio de Medio Ambiente de Polonia publica en octubre del año 2013 su Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (NAS 2020)¹¹⁶. El documento se dedica íntegramente a la adaptación, y cuenta con dos horizontes temporales, uno a medio plazo (en el momento de su publicación). 2020, y otro a más largo plazo: 2030.

La NAS 2020 identifica un total de once sectores vulnerables al cambio climático: gestión del agua, biodiversidad, bosques, energía, zonas costeras, áreas de montaña, agricultura, desarrollo espacial y áreas urbanizadas, construcción y salud. A continuación se establecen los objetivos y las líneas de acción que propone la Estrategia para la consecución de cada uno de ellos. Dichos objetivos, para el horizonte temporal 2030 son los siguientes:

- Aseguramiento de la seguridad energética y del buen estatus ambiental.
- Adaptación eficiente al cambio climático en áreas rurales.
- Desarrollo del transporte en las condiciones del cambio climático.
- Aseguramiento del desarrollo sostenible local y regional teniendo en cuenta el cambio climático.
- Promover la innovación en materia de adaptación.
- Desarrollo del comportamiento social en línea de la adaptación al cambio climático.

Actualmente no existe un Plan de Adaptación a nivel nacional, pero sí se están desarrollando Planes a nivel local, en la coordinación y promoción de los cuales toma parte el Ministerio de Medio Ambiente.

Una de las iniciativas del Gobierno a este respecto es la puesta en marcha del proyecto MoE¹¹⁷ “development of Urban Adaptation Plans for cities with more than 100,000 inhabitants in Poland”. Esta iniciativa trata de promover el desarrollo de una adaptación urbana al cambio climático en las 44 ciudades más pobladas de Polonia, las cuales abarcan más del 30% de toda la población del país. La adaptación urbana se pretende llevar a cabo mediante la consecución de tres objetivos concretos:

- Caracterización de la vulnerabilidad de las ciudades al cambio climático.
- Planificación y diseño de medidas de adaptación a nivel local.
- Concienciar a la sociedad local de la necesidad de adaptación.

El periodo de implementación del proyecto es 2016-2018, y tendrá un carácter flexible y dinámico que permitan la readaptación de las medidas y acciones con el paso del tiempo.

KLIMADA¹¹⁸ recoge toda la información sobre la adaptación al cambio climático en Polonia.

¹¹⁶ Polish National Strategy for Adaptation to Climate Change (NAS 2020): https://klimada.mos.gov.pl/wp-content/uploads/2014/12/ENG_SPA2020_final.pdf

¹¹⁷ “Development of Urban Adaptation Plans for cities with more than 100,000 inhabitants in Poland”: <http://44mpa.pl/urban-adaptation-plans/?lang=en>

¹¹⁸ Plataforma KLIMADA: <http://klimada.mos.gov.pl/en/>

4.18 Portugal

Portugal adopta en julio de 2015 su más reciente Marco Estratégico para la Política Climática: QEPiC¹¹⁹ (Quadro Estratégico para a Política Climática). Dentro de dicho Marco se definen las estrategias y acciones de lucha contra el cambio climático tanto en la vertiente de mitigación como en la de adaptación. Las principales herramientas contra el cambio climático con las que el Gobierno Portugués cuenta dentro de este Marco son: el Programa Nacional de Cambio Climático 2020/2030¹²⁰ (PNAC 2020/2030) y la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático¹²¹ (ENAAC 2020). La última versión de la ENAAC 2020 se constituye a partir de la revisión de su predecesora, publicada en 2010.

La ENAAC 2020 persigue tres objetivos principales:

- Mejorar el nivel de conocimiento en materia de cambio climático.
- Implementar las medidas de adaptación.
- Promover la integración de las medidas de adaptación en las políticas sectoriales.

Además, la NAS incluye los trabajos realizados por las regiones autónomas de Madeira¹²² (publicada en septiembre de 2015) y las Azores¹²³ (aprobada por el Gobierno de las Azores en 2011), las cuales han desarrollado sus respectivas Estrategias de Adaptación Regionales.

Actualmente se está desarrollando el Plan Nacional de Adaptación. La región autónoma de las Azores pretende implementar su Estrategia de Adaptación mediante el Plan de Adaptación Regional que está actualmente desarrollando y se espera para 2019, no sucede lo mismo en Madeira, que no está llevando a cabo la preparación de ningún Plan de Adaptación.

El Proyecto SIAM¹²⁴ se pone en marcha a mediados de 1999, gracias a la financiación de la Fundación Calouste Gulbenkian y la Fundación para la Ciencia y la Tecnología. El proyecto tenía el objetivo de realizar la primera evaluación integrada de impacto y medidas de adaptación al cambio climático en Portugal continental en el siglo XXI. Para ello, se hizo uso de escenarios climáticos futuros, llevando a cabo un análisis sectorial que abarcara los principales campos socioeconómicos y naturales que pudieran verse afectados. Los resultados de la primera fase del proyecto SIAM se publican en un resumen ejecutivo¹²⁵ en octubre de 2001. En junio del

¹¹⁹ QEPiC: <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=1181>

¹²⁰ Programa Nacional de Cambio Climático 2020/2030:
<https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=117&sub3ref=1376>

¹²¹ Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático:
<https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=955>

¹²² <https://joram.madeira.gov.pt/joram/1serie/Ano%20de%202015/ISerie-188-2015-12-02.pdf>

¹²³ <http://servicos-sraa.azores.gov.pt/grastore/SRAM/Resolu%C3%A7ao%20-%20estrat%C3%A9gia%20para%20as%20altera%C3%A7%C3%B5es%20clim%C3%A1ticas.pdf>

¹²⁴ "Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures" (SIAM):
<http://cciam.fc.ul.pt/prj/siam/>

¹²⁵ Versión del resumen en inglés: <http://cciam.fc.ul.pt/prj/siam/SIAMExecutiveSummary.pdf>

siguiente año, se publica en forma de libro¹²⁶ el informe final de la primera fase del proyecto SIAM.

En enero de 2002 comienza la segunda parte del proyecto SIAM (SIAM II), centrándose en el caso del estuario de Sado y extendiéndose hasta las regiones autónomas de Madeira y las Azores. La financiación de esta segunda parte del proyecto corrió a cargo del Instituto del Medio Ambiente, el Ministerio de Ciudades, Planificación Territorial y Medio Ambiente. Al igual que para la primera fase, los resultados finales de SIAM II se publicaron en 2006 en forma de libro¹²⁷.

En septiembre de 2013 se publica el informe de progreso¹²⁸ de la NAS, cuya próxima revisión está planificada para 2020.

¹²⁶ https://www.researchgate.net/publication/260554169_Climate_Change_in_Portugal_-_SIAM_Scenarios_-_Impacts_and_Adaptation_Measures

¹²⁷ <https://issuu.com/pmagarrett/docs/siam-2>

¹²⁸

http://apambiente.pt/zdata/Políticas/AlteracoesClimaticas/Adaptacao/ENAAAC/RelatProgresso/Relat_Progreso.pdf

4.19 Suecia

El Gobierno de Suecia adopta su Estrategia Nacional de Adaptación¹²⁹ (NAS) en marzo de 2018. La NAS trata de definir las líneas de actuación que se deberán seguir para lograr la adaptación al cambio climático en Suecia, añadiendo una descripción sobre los mecanismos de revisión, evaluación y monitoreo de la misma. Algunos de los principios fundamentales sobre los que se fundamenta la NAS son el desarrollo sostenible, el principio de precaución, la base científica, la integración de las medidas de adaptación, o la flexibilidad de las mismas.

La NAS considera los siguientes campos como los más vulnerables ante los impactos del cambio climático:

- Deslizamientos y erosión que amenazan comunidades, infraestructura y negocios.
- Inundaciones que amenazan comunidades, infraestructura y negocios
- Altas temperaturas que significan riesgos para la salud y el bienestar de humanos y animales.
- Falta de recursos hídricos para personas, granjas o industria.
- Efectos biológicos y ecológicos que impactan el desarrollo sostenible.
- Impactos en la producción y el comercio de alimentos nacionales e internacionales.
- Mayor presencia de plagas, enfermedades y especies foráneas invasoras que afectan a humanos, animales y plantas.

Para materializar lo establecido en la NAS, se desarrollan los Planes de Adaptación. Estos planes contienen medidas más específicas, en este caso de carácter regional. En la actualidad, existen 21 planes de acción regionales¹³⁰, adoptados por sus respectivos Gobiernos Regionales, que cubren la totalidad del territorio sueco.

Asimismo, de manera paralela a los Planes Regionales, Suecia está desarrollando multitud de Planes Sectoriales de Adaptación¹³¹. Estos Planes son llevados a cabo por los respectivos agentes responsables en cada uno de los campos, como por ejemplo: la Agencia de Energía, Autoridad Marina y del Agua, Agencia Agrícola, Agencia Forestal, Agencia de Salud Pública, o el Instituto Sueco Geotécnico. La finalidad de estos Planes es llevar a cabo una adaptación más específica en cada uno de los sectores socioeconómicos y naturales suecos.

Algunos de los trabajos más relevantes en materia de vulnerabilidad, riesgos y adaptación son los siguientes:

¹²⁹ <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2018/03/prop.-201718163/>

¹³⁰ <http://www.klimatanpassning.se/roller-och-ansvar/vem-har-ansvaret/regionala-handlingsplaner-for-klimatanpassning-1.77455>

¹³¹ <http://www.klimatanpassning.se/roller-och-ansvar/kommande-underlag/pa-gang-fran-myndigheterna-2018-1.134104>

- Sweden facing climate change - threats and opportunities¹³²: publicado en octubre de 2007 y actualizado más recientemente en abril de 2015, se constituyó como la primera evaluación de vulnerabilidad de los impactos del cambio climático en Suecia. En la actualidad comprende una colección de documentos que se han ido realizando a lo largo de los años sobre los impactos climáticos en Suecia, juntos con sus riesgos y oportunidades.
- Basis for the checkpoint-2015 for adapting to a changing climate¹³³.
- 21 regional vulnerability and adaptation assessments¹³⁴: actualizado en abril de 2016, constituye una lista de informes para cada uno de los condados suecos, en los cuales se realiza una descripción específica sobre el clima actual y futuro basado en observaciones y modelos para dos escenarios de emisiones diferentes: emisiones limitadas (RCP4.5) y altas emisiones (RCP8.5).

El SHMI¹³⁵ (Instituto Meteorológico e Hidrológico de Suecia) es una plataforma interesante para encontrar información sobre temas relacionados con el cambio climático, su mitigación, adaptación y evolución. En relación con este último, se presentan los resultados¹³⁶ de la investigación climática de SMHI en el Rosby Center sobre evolución del cambio climático bajo diferentes escenarios, en forma de mapas, diagramas y datos descargables. Otro trabajo interesante publicado por el SMHI es una colección¹³⁷ de ejemplos de medidas y acciones locales de muy diversa naturaleza pero con un objetivo común: la adaptación al cambio climático.

Toda la información anterior y más, se puede encontrar en el Portal de Adaptación al Clima de Suecia¹³⁸ (Klimatanpassningsportalen / Swedish Portal for Climate Change Adaptation).

¹³² Sweden facing climate change - threats and opportunities: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2007/10/sou-200760-/>

¹³³ Basis for the checkpoint-2015 for adapting to a changing climate: http://www.smhi.se/polopoly_fs/1.86326!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/Klimatologi%20Nr%2012.pdf

¹³⁴ 21 regional vulnerability and adaptation assessments: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/countries-regions/countries/sweden>

¹³⁵ SHMI: <https://www.smhi.se/en>

¹³⁶ <https://www.smhi.se/en/climate/climate-scenarios/>

¹³⁷ <http://www.klimatanpassning.se/en/cases>

¹³⁸ Klimatanpassningsportalen / Swedish Portal for Climate Change Adaptation: <http://www.klimatanpassning.se/>

4.20 Reino unido

En 2008 en Reino Unido se constituye el Marco Legal para el desarrollo de una Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático, este Marco Legal es conocido como UK: Climate Change Act 2008¹³⁹.

En el Marco de 2008 se establece lo siguiente:

- Deberá realizarse una Evaluación de Riesgos de Cambio Climático cada cinco años (la más reciente en la actualidad es la segunda, publicada en 2017¹⁴⁰).
- Deberá desarrollarse un Programa de Adaptación Nacional (PAN) que aborde los riesgos identificados en la evaluación.
- El Subcomité de Adaptación (ASC) del Comité independiente sobre cambio climático para asesorar al Gobierno y analizar el progreso de adaptación.
- El "Adaptation Reporting Power" (ARP) dando a HMG y al Gobierno Galés, el poder discrecional para exigir a los organismos relevantes que informen sobre su preparación climática.

El primer Plan de Adaptación Nacional se publica en julio de 2013, como respuesta de adaptación a los riesgos identificados en la primera Evaluación (CCRA), publicada en 2012. El segundo, y más reciente Plan de Adaptación Nacional¹⁴¹, data de julio de 2018, que a su vez describe como se abordarán los riesgos identificados en la segunda CCRA durante los próximos cinco años (2018-2023).

En Escocia se publicará en 2019, el nuevo Programa de adaptación al cambio climático escocés¹⁴², que tendrá una validez de cinco años también (2019-2024), dentro del Marco de la Ley Climática de Escocia (2009). El primer Programa de adaptación fue publicado en 2014 (Climate Ready Scotland, SCCAP).

En Gales, la Ley de cambio climático obliga a que sus ministros presenten periódicamente un informe a la Asamblea Nacional de Gales sobre los objetivos, acciones y futuras prioridades de los Ministros galeses en materia de cambio climático. El Marco Legal de cambio climático en Gales lo define su Estrategia sobre Cambio Climático¹⁴³, publicada en 2010. A raíz de ella, se define el primer Plan de Adaptación de Gales¹⁴⁴, que busca llevar a cabo los objetivos marcados

¹³⁹ UK: Climate Change Act 2008: <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents>

¹⁴⁰ UK Second Climate Change Risk Assessment (CCRA) 2017:

<https://www.gov.uk/government/publications/uk-climate-change-risk-assessment-2017>

¹⁴¹ England (and UK reserved matters): Climate change: second National Adaptation Programme (2018 to 2023): <https://www.gov.uk/government/publications/climate-change-second-national-adaptation-programme-2018-to-2023>

¹⁴² Scotland: Scottish Climate Change Adaptation Programme Consultation on Second Programme: <https://consult.gov.scot/energy-and-climate-change-directorate/adaptation-programme-2019-2024/>

¹⁴³ Climate Change Strategy for Wales (2010):

<http://gov.wales/docs/desh/publications/101006ccstratfinalen.pdf>

¹⁴⁴ Adaptation Delivery Plan:

<https://gweddiill.gov.wales/docs/desh/publications/101006ccstratdeliveryadaptationen.pdf>

por la Estrategia. Actualmente, se espera que, tras una consulta pública, el Gobierno de Gales publique en 2019 la versión final de su más reciente Plan de adaptación al cambio climático, del cual ya ha sido publicado un borrador¹⁴⁵ en diciembre de 2018.

En Irlanda del Norte, la Ley de Cambio Climático obliga a sus Departamentos a preparar un programa de adaptación que aborde los riesgos detectados en la última Evaluación de Riesgos (CCRA) tan pronto como sea posible. Los informes sobre el programa de adaptación, así como su progreso posterior, deberán ser presentados ante la Asamblea de Irlanda del Norte. A este respecto, Irlanda del Norte presenta ante la Asamblea su primer Programa de Adaptación al Cambio Climático¹⁴⁶ (NICCAP1) en 2014, abarcando un periodo de cinco años, hasta 2019. En la actualidad, se está desarrollando el segundo Programa de Adaptación (NICCAP2), que cubrirá el periodo desde 2019 hasta 2024, abordando los riesgos identificados en la segunda, y más reciente CCRA.

A nivel de urbano, cabe destacar que, desde junio de 2017, siete ciudades inglesas forman parte del acuerdo EU Covenant of Mayors for Climate and Energy, relacionado con la adaptación urbana al cambio climático. De las siete todas excepto una (Greater Manchester) han presentado sus respectivos planes de adaptación y están en fase de monitoreo. Las ciudades son: Aberdeen City, Birmingham, Edinburgh, Glasgow, Greater Manchester, Leicester, Newcastle upon Tyne, Stirling.

Además de las CCRA ya mencionadas anteriormente, deben citarse otros estudios y proyectos relacionados con el análisis de riesgos y la evolución climática, como el UK Climate Projections 2018¹⁴⁷ (UKCP18), que proporciona la información más actualizada asociada a cómo puede variar el clima durante el s.XXI o, el documento publicado por la England Environment Agency: Climate change impacts and adaptation¹⁴⁸, que, además de un análisis sobre la evolución climática, describe los riesgos actuales y futuros del cambio climático, así como las medidas que se están tomando o esperan tomarse para hacerles frente.

Actualmente también se están desarrollando multitud de programas de investigación por entidades o asociaciones como: Marine Climate Change Impacts Partnership¹⁴⁹, UKCIP¹⁵⁰, Scotland ClimateXChange¹⁵¹, entre otras.

¹⁴⁵ <https://gov.wales/climate-change-adaptation-plan-for-wales>

¹⁴⁶ Northern Ireland Climate Change Adaptation Programme (NICCAP1): <https://www.daera-ni.gov.uk/sites/default/files/publications/daera/Northern%20Ireland%20Climate%20Change%20Adaptation%20Programme.pdf>

¹⁴⁷ UK Climate Projections 2018 (UKCP18): <http://ukclimateprojections.metoffice.gov.uk/>

¹⁴⁸ England Environment Agency: Climate change impacts and adaptation: <https://www.gov.uk/government/publications/climate-change-impacts-and-adaptation>

¹⁴⁹ Marine Climate Change Impacts Partnership: <http://www.mccip.org.uk/>

¹⁵⁰ UKCIP: <https://www.ukcip.org.uk/>

¹⁵¹ Scotland ClimateXChange: <https://www.climateexchange.org.uk/about-cxc/who-we-are/>

5 A nivel Nacional

España es uno de los países más vulnerables al cambio climático, por tanto, la implementación de paquetes de medidas, políticas ambientales y planes de adaptación de fundamental para mitigar el impacto.

Estos impactos están ocurriendo actualmente: las temperaturas medias están aumentando del orden de 0,3°C por década, el nivel del mar incrementa cada vez más, los recursos hídricos de las cuencas se ven cada vez más limitados, etc. Dada la gran inercia del sistema climático¹⁵², aunque en este preciso instante se redujesen a cero todas las emisiones del planeta, aún se seguirían desarrollando sus consecuencias durante las décadas venideras. Lo cual hace aún más evidente la inminente necesidad de planes de actuación.

Los objetivos de las estrategias de adaptación al cambio climático pueden ser múltiples; por un lado tratan de minimizar los impactos, a la vez que reducir las vulnerabilidades incrementando al mismo tiempo la resiliencia de sistemas humanos y naturales frente a este fenómeno. Por otro lado, las estrategias de mitigación lo que buscan es eliminar o reducir las fuentes del cambio climático, básicamente las emisiones de GEI a la atmósfera. El enfoque de ambas estrategias es diferente, sin embargo, las dos son necesarias y complementarias entre sí.



Figura 6. Figura esquemática sobre como encajan las estrategias de adaptación y mitigación en la lucha contra el cambio climático. Fuente: [35].

Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

Con carácter previo a la elaboración del PNACC, el Ministerio de Medio Ambiente publicó en 2005 un trabajo¹⁵³ consistente en la revisión sobre el conocimiento en materia de

¹⁵² Por "sistema climático" se entiende el conjunto de la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y la geosfera, y sus interacciones.

¹⁵³ Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/evaluacion-preliminar-de-los-impactos-en-espana-del-cambio-climatico/eval_impactos.aspx

vulnerabilidad, impactos y adaptación al cambio climático en España. En el desarrollo de dicha evaluación participaron más de 400 expertos, y sus resultados sirvieron como base para comenzar a redactar el actual PNACC. El estudio se llevó a cabo mediante un enfoque sectorial, en el cuál, para cada uno de los sectores analizados, se estudiaba la sensibilidad al clima actual, los posibles impactos futuros debidos al cambio climático, las lagunas de conocimiento y las principales medidas adaptativas. En total, se analizaron los impactos sobre 12 sectores vulnerables, y se dedicaron tres capítulos al análisis del riesgo sobre crecidas fluviales, deslizamiento de laderas e incendios forestales.

A continuación se citan, por sectores, algunos de los trabajos más importantes realizados en materia de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.

- Agua:
 - Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España (CEDEX / MAPAMA, 2017)
 - Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua (CEDEX / MAGRAMA 2010-2012)
- Biodiversidad:
 - Los bosques y la biodiversidad frente al cambio climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España (2015).
- Bosques:
 - Impactos, vulnerabilidad y adaptación en el sector forestal en España (2011).
- Sector agrario:
 - Informe general sector agrario (2016).
- Suelos y desertificación:
 - Impactos del Cambio Climático en los procesos de Desertificación en España (2016).
- Salud humana:
 - Impactos del cambio climático en la salud (2014).
 - Indicadores de salud y cambio climático (2016).
- Transportes:
 - Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España (2013).
 - La biodiversidad en la evaluación ambiental de infraestructuras de transporte en el contexto del cambio climático (2013).
 - Efectos del cambio climático sobre las interacciones entre las infraestructuras de transporte y la biodiversidad (2013).
 - Secciones de la red de infraestructura de transporte interior de propiedad estatal que merecen atención prioritaria debido a la variabilidad y el cambio climático (2018).
- Turismo:

- Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector turístico (2016).
- Adaptación al cambio climático de zonas urbanas costeras con elevada densidad de población e interés turístico y cultural en España (2017).
- Evaluación de la vulnerabilidad del turismo de interior frente a los impactos del cambio climático (2010).
- Costes y beneficios de la adaptación al cambio climático en el sector del turismo de invierno en España (2016).
- Medio marino:
 - Cambio Climático en el medio marino español: Impactos, vulnerabilidad y adaptación (2016).
- Zonas costeras:
 - Impactos en la Costa Española por Efecto del Cambio Climático:
 - Fase I: Evaluación de Cambios en la Dinámica Costera Española (2004).
 - Fase II: Evaluación de Efectos en la Costa Española (2004).
 - Fase III: Estrategias frente al Cambio Climático en la Costa (2004).
 - Cambio Climático en la costa española (C3E).
 - Informe final Cambio Climático en la Costa Española 2014 – C3E.
 - VISOR cartográfico C3E¹⁵⁴.
- Medio urbano:
 - Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano: Guía metodológica (2015).
 - Guía para la elaboración de planes locales de adaptación al cambio climático (Vol I, 2015; Vol II, 2016).

En el enlace¹⁵⁵ que se muestra a pie de página pueden consultarse la totalidad de estudios sectoriales relacionados con la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (entre los que se encuentran los anteriores), y otros en relación a la evaluación de costes y beneficios de adaptación, escenarios de cambio climático o, eventos extremos relacionados con el cambio climático.

Algunas de las iniciativas interesantes puestas en marcha en España para la mitigación y adaptación al cambio climático son los Proyectos Clima¹⁵⁶ o los Planes PIMA¹⁵⁷. Los primeros se centran más en la mitigación del cambio climático por medio de la reducción de las emisiones de GEI, particularmente en los sectores difusos, mientras tanto, los Planes PIMA (Planes de Impulso al Medio Ambiente), se constituyen como una herramienta que busca la mejora del

¹⁵⁴ <http://www.c3e.ihcantabria.com/>

¹⁵⁵ Evaluaciones de impactos, vulnerabilidad y adaptación (Ministerio para la Transición Ecológica): https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/Eval_sec_imp-eje_i.aspx

¹⁵⁶ Proyectos Clima: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/proyectos-clima/que-es-un-proyecto-clima/default.aspx>

¹⁵⁷ Planes PIMA: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/planes-y-estrategias/PIMAS.aspx>

medio ambiente, favoreciendo la economía y el fomento de empleo en España. Los PIMAs son iniciativas de carácter específico que forman parte de planes más amplios, y su objetivo es conseguir, en sus respectivos ámbitos, los objetivos marcados por dicho plan. Actualmente existen PIMAs de mitigación y de adaptación. Dentro de los PIMAs de mitigación se encuentran los siguientes: PIMA aire, PIMA sol, PIMA transporte, PIMA residuos, PIMA empresa y PIMA tierra, de los cuales algunos ya han finalizado y otros están aún en desarrollo (PIMA residuos y PIMA tierra). En cuanto a los PIMAs de adaptación, se pueden encontrar: PIMA ADAPTA aguas, PIMA ADAPTA costas, PIMA ADAPTA parques nacionales, PIMA ADAPTA ecosistemas y PIMA ADAPTA proyectos. Cada uno de estos PIMAs cuenta con un presupuesto y unos objetivos específicos.

Otra de las iniciativas dignas de mención en la lucha contra el cambio climático, es el conocido como Pacto de Alcaldes y Alcaldesas para el Clima y la Energía¹⁵⁸. Esta iniciativa de ámbito europeo surge en el año 2008 promovida por la Comisión Europea, con el objetivo de reducir, al menos, un 20% las emisiones de CO₂ para el año 2020, en referencia a los niveles del 2005. Pese a que los objetivos se fijan a escala europea, la particularidad de esta iniciativa es que las acciones emprendidas para su consecución son a nivel local, mediante el desarrollo e integración de los diferentes planes y medidas implementadas por las ciudades participantes en el Pacto. Actualmente, la suma de municipios firmantes supera los 7000.

¹⁵⁸ Pacto de Alcaldes y Alcaldesas para el Clima y la Energía: <http://www.caib.es/sites/batles/es/inici/>

5.1 El Plan Nacional de Adaptación (PNACC)

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático constituye el marco de referencia para la coordinación entre las diferentes Administraciones Públicas en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.

El PNACC fue elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y adoptado por el Consejo de Ministros en el año 2006, tras un periodo de consulta pública y participación de los principales órganos de coordinación a nivel nacional: la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, al Consejo Nacional del Clima, el Grupo Interministerial de Cambio Climático y la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

5.1.1 Objetivo del PNACC

El objetivo principal del PNACC la contribución a un desarrollo sostenible a lo largo del siglo XXI mediante la integración de medidas de adaptación al cambio climático basadas en el mejor conocimiento disponible en todas las políticas sectoriales y de gestión de recursos naturales que pudieran ser vulnerables al cambio climático. En definitiva, se busca la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación de los diferentes sectores y/o sistemas.

Entre los objetivos específicos del Plan cabe destacar los siguientes:

1. El desarrollo de escenarios climáticos regionales para la geografía española.
2. El desarrollo y aplicación de métodos y herramientas para la evaluación de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en los diferentes sectores socioeconómicos y sistemas ecológicos en España.
3. El aporte al esquema español de I+D+i las necesidades más relevantes en materia de evaluación de impactos del cambio climático.
4. La realización de un proceso continuo de actividades de información y comunicación de los proyectos.
5. El promover la participación entre todos los agentes implicados en los distintos sectores / sistemas, con objeto de integrar en las políticas sectoriales la adaptación al cambio climático.
6. La elaboración de informes específicos con los resultados de las evaluaciones y proyectos.
7. La elaboración de informes periódicos de seguimiento y evaluación de los proyectos y del conjunto del Plan Nacional de Adaptación.

Dada la gran incertidumbre sobre los resultados de la implantación del Plan, este deberá ser lo suficientemente flexible como para readaptarse a nuevos escenarios, redefiniendo sus objetivos específicos a medida que se van obteniendo resultados, desarrollando evaluaciones y adquiriendo experiencia.

5.1.2 Características del PNACC

La siguiente figura refleja de manera esquemática la estructura de los componentes del PNACC.

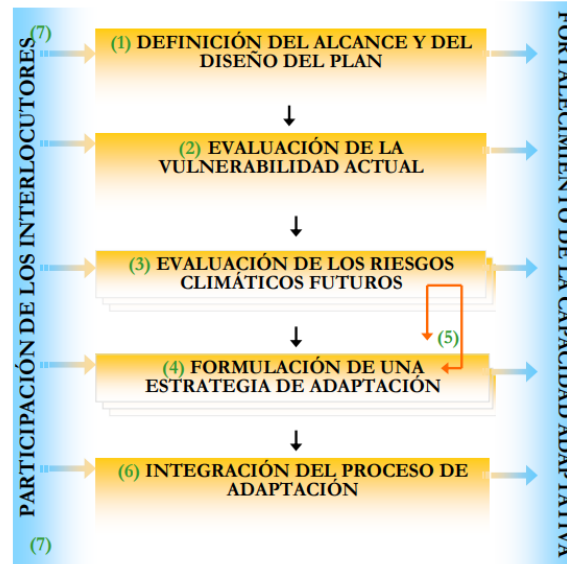


Figura 7. Esquema de los componentes del PNACC. Fuente: [43].

El primer paso es la definición del alcance y diseño del plan (1) mediante el cual se pretende definir el proceso de construcción, implementación y desarrollo del Plan, con el fin de lograr los objetivos propuestos. Una vez hecho esto, la toma de decisiones debe comenzar con un análisis de sobre la vulnerabilidad actual (2), así como de las adaptaciones que ya se han realizado. Analizada dicha vulnerabilidad, lo siguiente es la realización de una evaluación de los riesgos climáticos futuros. Esta es quizá la fase clave y de mayor complejidad del Plan, pues deberán abarcarse diversos escenarios que vendrán definidos por multitud de variables de diferente naturaleza. Entre estas variables, deben conocerse con gran detalle aquellas de carácter climático, como es obvio, tanto presentes como futuras. Dada la incertidumbre respecto a cómo las condiciones climáticas podrán evolucionar en el futuro, deberán contemplarse diferentes escenarios probables. Por otro lado, también es preciso analizar las variables socioeconómicas y su evolución en relación con las anteriores, para de esta manera averiguar la interacción entre ambas (que es precisamente el objetivo de esta fase del Plan). Una vez obtenidos los diferentes escenarios regionales futuros más probables, integrando tanto los componentes climáticos como socioeconómicos y biofísicos, se diseña la estrategia de adaptación para cada uno de los casos (4). Cada estrategia de adaptación constituye una solución a un determinado problema futuro probable que deberá ser valorada tanto económicamente como técnica y socialmente. Estas valoraciones serán las que condicionen la decisión final sobre la solución a adoptar, y por tanto, deberán, o podrán, ser redefinidas de manera secuencial (5) hasta que satisfagan los requisitos pertinentes. Finalmente, las medidas seleccionadas serán aplicadas de manera íntegra y acompañadas de un proceso continuado de seguimiento (6). El punto (7) hace

referencia a la implicación y participación de todos los agentes involucrados durante todo el proceso anteriormente descrito.

5.1.3 Aproximación.

Las aproximaciones con maneras de enfocar el problema de la adaptación que trata de afrontar el PNACC. Existen dos tipos de enfoques o aproximaciones diferentes, aunque no exclusivos, que dan respuesta a preguntas diferentes. Se tienen la aproximación tipo de arriba hacia abajo (*top-down approach*) y la de tipo abajo hacia arriba (*bottom-up approach*).

En el siguiente cuadro se describen ambos enfoques de manera resumida, mostrando las preguntas o cuestiones fundamentales a las que dan respuesta cada uno de ellos.

Aproximación	Cuestión o pregunta fundamental	Comentarios
Arriba-abajo, top-down <i>(standard approach</i> <i>o</i> <i>first generation</i> de las <i>evaluaciones de</i> <i>vulnerabilidad e</i> <i>impactos)</i>	¿cuáles son los impactos clave del cambio climático a largo plazo? ¿hasta qué punto la adaptación puede reducir los efectos negativos del cambio climático?	<ul style="list-style-type: none"> - enfoque centralizado y descendente, que parte de lo general a lo particular - basado en escenarios climáticos y socioeconómicos - se usan métodos y herramientas tales como downscaling, modelos sectoriales de impactos... - puntos fuertes: aspectos biofísicos, interacciones dinámicas, idóneo para horizontes a largo plazo - puntos débiles: falta de reflejo de interacciones humanas y capacidades locales
Abajo-arriba, bottom-up <i>(multi-stressors approach</i> <i>o</i> <i>second generation</i> de las <i>evaluaciones de</i> <i>vulnerabilidad e</i> <i>impactos)</i>	¿qué puede hacer un país o comunidad para adaptarse al cambio climático? ¿cómo pueden desarrollarse y aplicarse mejor las políticas de adaptación?	<ul style="list-style-type: none"> - enfoque descentralizado y ascendente, que parte de la base, de lo particular, a lo general - basado en la identificación de la vulnerabilidad - combina la evaluación de la vulnerabilidad actual y futura a factores climáticos con factores no climáticos, involucrando de forma intensiva a actores clave - puntos fuertes: representan mejor opciones locales, idóneo para horizontes a corto-medio plazo - puntos débiles: carencia de datos

Figura 8. Cuadro comparativo sobre los enfoque de arriba abajo y de abajo a arriba. Fuente: [43].

La diferencia principal entre ambos es que mientras el enfoque de arriba-abajo parte de lo general a lo particular, el enfoque abajo-arriba hace lo contrario. El primero de los dos se conoce como el enfoque estándar o el de primera generación, y es especialmente útil para horizontes a largo plazo. Como contrapartida, no refleja de manera suficientemente detallada las interacciones humanas y capacidades locales. Por otro lado, el modelo de abajo-arriba, también conocido como modelo de segunda generación, se ajusta mejor a un horizonte de corto o medio plazo. La aplicación de un enfoque de arriba-abajo permitirá llegar a la vulnerabilidad física del escenario en cuestión, mientras que el enfoque de abajo-arriba dará como fruto la vulnerabilidad social. Para poder definir la estrategia de adaptación más adecuada en todos los aspectos la aplicación de ambos enfoques es necesaria.

El PNACC constituye una combinación de ambos enfoques, aunque con un mayor peso para el enfoque de abajo a arriba (enfoque de segunda generación), complementado con elementos del enfoque de arriba abajo (primera generación).

5.1.4 Escenarios climáticos globales y regionales

En primer lugar ¿qué es un escenario climático? Algunos autores definen un escenario climático como una imagen alternativa de lo que podría acontecer en el futuro, y que constituyen un instrumento adecuado para analizar de qué manera influirán las fuerzas determinantes en las emisiones futuras, así como para evaluar el margen de incertidumbre de dicho análisis. No obstante, también señala que, pese a la utilidad de esta herramienta para el análisis del cambio climático y la evolución de sus impactos y de las medidas de adaptación, la posibilidad de que las emisiones reales evolucionen tal y como se describe en alguno de los posibles escenarios es muy remota.

La generación de escenarios futuros es la base del funcionamiento del PNACC. Consiste en un proceso analítico de gran complejidad en el que se manejan gran cantidad de datos y variables, así como la interacción entre ellos. Para poder llevar a cabo este proceso, deben conocerse con gran detalle las condiciones climáticas actuales y su variación futura. Por tanto, para lograr la mayor precisión posible, deberán llevarse labores de revisión y actualización de estos datos con la suficiente frecuencia.

Según lo recogido en el propio PNACC, existen tres tipos de escenarios climáticos futuros globales:

1. Escenarios incrementales.
2. Escenarios analógicos.
3. Escenarios basados en modelos de circulación general (GCM) y en modelos de circulación general acoplados atmosfera-océano (AOGCM).

En el mismo documento, [43], se recoge una tabla ilustrativa con una breve descripción de cada uno de sus modelos, así como de sus ventajas y desventajas.

Apuntar que de los tres tipos de escenarios, los modelos de circulación general GCM y AOGCM, son los que en la actualidad están sufriendo un mayor desarrollo.

Por otro lado, pese a los resultados relativamente satisfactorios presentados por los dos modelos anteriormente mencionados (GCM y AOGCM), su resolución (cientos de km) no es lo suficientemente elevada como para poder emplearlos en estudios de impacto, debido a que estos requieren una mayor definición espacial (decenas de km o menos). Se han desarrollado técnicas que permiten la resolución de este inconveniente, aumentando la resolución de los modelos globales; una de las cuales consiste en aumentar la resolución de los mencionados modelos globales para periodos de tiempo definidos, y la otra se trata de una “regionalización” capaz de proporcionar una descripción de las variables climáticas apta para trabajar a una escala regional o subregional. Existen otras técnicas que permiten mejorar la resolución de los resultados de los modelos globales, como los “generadores de tiempo” (weather generators).

En la actualidad existen numerosas herramientas de *downscaling*, con diferentes grados de dificultad y complejidad y capacidad técnica y computacional. Las más exigentes únicamente

pueden ser llevadas a cabo mediante supercomputación. En España instituciones como el Instituto Nacional de Meteorología y determinadas Universidades cuentan con la capacidad suficiente como para llevar a cabo estas operaciones, por ello, su participación activa en este componente del Plan de adaptación resulta fundamental.

5.1.5 Modelización de los impactos

El estudio de los impactos y el análisis de la vulnerabilidad asociada al cambio climático están basados en modelos de impacto alimentados a partir de escenarios cuantitativos de datos climáticos, de acuerdo con el esquema que se muestra en la siguiente figura.

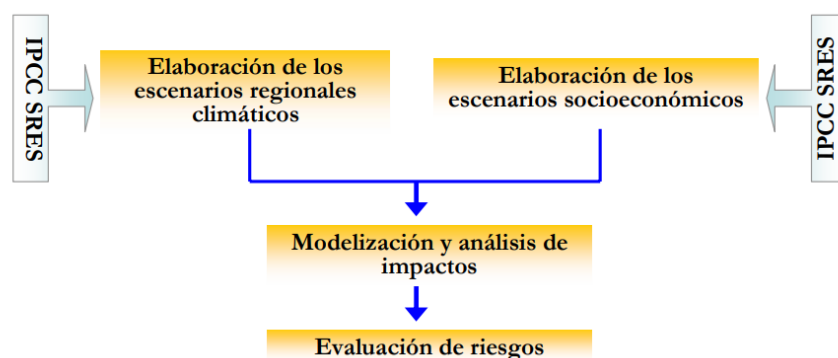


Figura 9. Figura esquemática sobre el análisis de impactos y vulnerabilidad asociada al cambio climático basados en los diferentes modelos de impacto. Fuente: [43].

Existen diferentes herramientas y modelos para cada sector socioeconómico que se pueden aplicar para realizar la evaluación de impactos y vulnerabilidad, algunos de estos modelos están todavía en fase de desarrollo, mientras que otros ya han sido ampliamente contrastados.

Por otro lado, el alcance o el área de aplicación de estos es variable; desde una escala nacional o regional, hasta escalas locales o a nivel de cuenca.

Para realizar la evaluación de los impactos en los diferentes sectores, el modelo hará uso de la información relativa a los diversos escenarios climáticos, donde se tendrá en cuenta las consecuencias directas, tanto negativas como positivas, y los impactos transversales y acumulados. Un ejemplo de la transversalidad de los impactos se puede encontrar en el sector de la bioclimatología, en lo referido a los impactos del cambio climático sobre la salud humana, el turismo, el ocio y las actividades recreativas, etc.

Este trabajo de análisis de impactos dará como resultados una colección de posibles medidas y estrategias de adaptación frente al cambio climático para cada uno de los sectores, sistemas o regiones en las que se haya desarrollado el estudio. Con el fin de elaborar una lista priorizada de opciones de adaptación, las posibles estrategias deberán ser caracterizadas en los siguientes términos:

1. Descripción de la medida: objetivo, horizonte temporal, responsables institucionales y/o privados.

2. Análisis de las opciones (coste-beneficio, coste-efectividad, análisis multicriterio, juicio expertos, etc.).
3. Obstáculos y barreras para su desarrollo o aplicación.
4. Oportunidades de integración.

La lista priorizada que resulte deberá ser integrada de manera coherente con otras estrategias e instrumentos de planificación vigentes o proyectados.

5.1.6 Sectores y sistemas contemplados y líneas de actuación

Son muchos los sectores que en mayor o menor medida se pueden ver afectados por el cambio climático. Con el fin de optimizar y hacer más eficientes las estrategias de adaptación para todos y cada uno de los posibles sectores afectados, el PNACC hace la siguiente clasificación inicial general de todos ellos, pudiéndose subdividir esta cuando sea preciso:

1. Biodiversidad
2. Recursos hídricos
3. Bosques
4. Sector agrícola
5. Zonas costeras
6. Caza y pesca continental
7. Zonas de montaña
8. Suelo
9. Pesca y ecosistemas marinos
10. Transporte
11. Salud humana
12. Industria y energía
13. Turismo
14. Finanzas y seguros
15. Urbanismo
16. Construcción

Es muy importante no perder de vista la interdependencia entre los diferentes sectores a la hora de analizar su vulnerabilidad y diseñar las estrategias de adaptación. Así mismo, cada evaluación de impactos, vulnerabilidad, o adaptación al cambio climático deberá ser integrada en la zona geográfica o regional que corresponda, con el fin de proporcionar la información relevante que permita orientar las estrategias de uso, planificación y gestión del territorio.

Por otro lado, deben contemplarse también los diferentes horizontes temporales para cada uno de los sectores, puesto que pueden diferir en gran medida unos de otros. En este sentido, en el PNACC se recoge la siguiente tabla con valores orientativos de los horizontes temporales para cada uno de los sectores mencionados.

Sector / Sistema	Horizonte de planificación para la adaptación (años)
Biodiversidad	10-100
Recursos hídricos	10-100
Bosques	10-100
Sector agrícola	1-20
Zonas costeras	10-100
Suelo	5-100
Pesca y ecosistemas marinos	5-20
Transporte	5-50
Salud humana	1-20
Industria y energía	10-50
Turismo	5-20
Finanzas-seguros	1-10
Urbanismo	10-100
Construcción	5-50

Tabla 2. Horizontes temporales para la planificación de la adaptación en los diferentes sectores. Fuente: [43].

A continuación, dentro del mismo apartado, el PNACC recogen los impactos previstos del cambio climático sobre los distintos sectores y sistemas, de acuerdo con lo descrito en [34] y otras bibliografías referenciadas en el propio PNACC.

Posteriormente, se detallan para cada uno de estos sectores las medidas, actividades y líneas de trabajo que deberán desarrollarse para llevar a cabo el análisis de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación dentro del marco del PNACC.

A continuación se muestran las líneas de actuación del PNACC para los diferentes sectores [43].

5.1.6.1 Biodiversidad

- Valoración del impacto del cambio climático sobre los bienes y servicios que proporcionan los distintos ecosistemas españoles.
- Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de los hábitats y taxones españoles clave: cartografía de la vulnerabilidad de la biodiversidad española.
- Evaluación de las redes de espacios naturales protegidos (incluida la Red Natura 2000) en los escenarios de cambio climático: conectividad ambiental, gradientes latitudinales y altitudinales, establecimiento de “áreas de reserva” destinadas a reducir el impacto asociado al cambio climático, etc.
- Evaluación de medidas de conservación ex-situ, como respuesta a potenciales impactos del cambio climático.
- Incorporación del cambio climático como variable a considerar en los proyectos de restauración de sistemas ecológicos.
- Promoción de la existencia de la mayor variabilidad genética posible en los ecosistemas, como base de la capacidad adaptativa ante el cambio climático.
- Consolidación de redes de seguimiento ecológico a largo plazo e integración de los datos para detectar los efectos del cambio climático.
- Identificación de un sistema de indicadores biológicos de los impactos del cambio climático, y definición de protocolos de medida que conformen un sistema de vigilancia y alerta temprana.
- Evaluación de los balances de carbono para distintos tipos de ecosistemas españoles.
- Evaluación de los efectos del cambio climático sobre especies invasoras en España.
- Elaboración de modelos predictivos, basados en las respuestas de las especies y comunidades a los cambios y en las proyecciones de los modelos regionales del clima.
- Evaluación de los efectos de los escenarios hidrológicos derivados de los climáticos sobre la biodiversidad asociada a ambientes acuáticos; demandas hídricas ecológicas y asignaciones de recursos Plan.
- Evaluación de las actividades destinadas a potenciar los sumideros de carbono y su efecto (positivo o negativo) sobre la biodiversidad.

5.1.6.2 Recursos hídricos

- Desarrollo de modelos regionales acoplados clima-hidrología que permitan obtener escenarios fiables de todos los términos y procesos del ciclo hidrológico, incluidos eventos extremos
- Desarrollo de modelos de la calidad ecológica de las masas de agua, compatible con el esquema de aplicación de la Directiva Marco de Aguas (DMA).
- Aplicación de los escenarios hidrológicos generados para el siglo XXI a otros sectores altamente dependientes de los recursos hídricos (energía, agricultura, bosques, turismo, etc.) Identificación de los indicadores más sensibles al cambio climático dentro del esquema de aplicación de la DMA
- Evaluación de las posibilidades del sistema de gestión hidrológica bajo los escenarios hidrológicos generados para el siglo XXI
- Desarrollo de directrices para incorporar en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y de Evaluación Ambiental Estratégica las consideraciones relativas a los impactos del cambio climático para los planes y proyectos del sector hidrológico

5.1.6.3 Bosques

- Elaboración de directrices y evaluación de técnicas y modelos para aplicar una gestión adaptativa forestal al cambio climático: técnicas de resalveo, control y adecuación de los turnos e intensidades de aprovechamiento, selección de las procedencias de las semillas en las repoblaciones, etc.
- Evaluación precisa de la biomasa subterránea y aérea de las especies y sistemas forestales españoles.
- Desarrollo y aplicación de los modelos de crecimiento forestal bajo distintos escenarios de cambio climático
- Evaluación de los balances de carbono para distintos tipos de ecosistemas forestales españoles
- Evaluación de las interacciones entre sequía, peligro de incendio, ocurrencia de los mismos y la respuesta de la vegetación en situaciones adversas.
- Identificación de un sistema de indicadores forestales del cambio climático y puesta a punto de un sistema de vigilancia y alerta temprana

5.1.6.4 Sector agrícola

- Cartografía de las modificaciones provocadas bajo distintos escenarios de cambio climático en las zonas agroclimáticas españolas
- Desarrollo de modelos dinámicos de simulación de los distintos cultivos que permitan describir procesos como la intercepción de radiación solar por las hojas, la generación de biomasa (parte aérea y raíces), los balances de agua y de nitrógeno y la generación del rendimiento bajo distintos escenarios climáticos regionales
- Desarrollo de modelos que simulen el comportamiento de distintos agentes patógenos con respecto al clima, la capacidad de adaptación al biotopo y la dinámica estacional de los distintos procesos
- Evaluación de las demandas de riego frente a distintos escenarios climáticos
- Cartografía del riesgo para las diversas parasitosis, así como los cambios de distribución debidos a la influencia del clima
- Elaboración de directrices y manuales para la gestión de los sistemas agrícolas con vistas a una adaptación al cambio climático en el corto plazo, en base a estrategias sencillas tales como prácticas agrícolas relacionadas con cambios en las fechas de siembra, rotaciones de cultivos, las variedades utilizadas, etc., apoyadas con el desarrollo de aplicaciones agroclimáticas como herramienta para la toma de decisiones.
- Identificación de estrategias de adaptación al cambio climático a largo plazo y de mínimo coste, específicamente en plantaciones de frutales, olivares y vid
- Evaluación de las necesidades de reducción de la carga animal, de los cambios en el manejo del pastoreo y otras opciones de adaptación al cambio climático en el sector ganadero

5.1.6.5 Zonas costeras

- Desarrollo de modelos de respuesta morfodinámica y ecológica de las principales unidades de la costa española, bajo distintos escenarios de cambio climático. Puesta en marcha de sistemas de seguimiento y toma de datos sistemática de parámetros para la validación de modelos.
- Cartografía de la vulnerabilidad de la costa española frente al ascenso del NMM bajo distintos escenarios de cambio climático: Identificación, delimitación e inventariación de las áreas y elementos más vulnerables por el ascenso del nivel del mar, y valoración ecológica de los mismos. Parte de estas zonas podrían permitir la formación de nuevos humedales costeros que compensarían por desplazamiento la previsible pérdida de los que sean anegados.
- Evaluación de las estrategias de abandono y retroceso, o de protección, frente a distintos escenarios de ascenso del NMM Evaluación de la afección del ascenso del NMM sobre los centros urbanos costeros, en particular en sus sistemas de aguas pluviales y de saneamiento
- Evaluación de las opciones de adaptación mediante actuaciones sobre factores relacionados con la estabilidad del litoral, como el mantenimiento de descarga y aportes sólidos de los ríos, como solución al «origen» del problema (la falta de material sedimentario)
- Como solución a los «síntomas» del problema (retroceso o movilidad excesiva de la costa) evaluación de potenciales actuaciones para favorecer la estabilización de playas y dunas, la construcción de obras para limitar la capacidad de transporte del oleaje incidente y las aportaciones artificiales de sedimentos

5.1.6.6 Caza y pesca continental

- Cartografía de impactos por especies y poblaciones cinegéticas y objeto de pesca deportiva bajo los distintos escenarios de cambio climático
- Evaluación de potenciales medidas de adaptación al cambio climático en la gestión cinegética y piscícola, analizando sus efectos no deseables sobre la flora y fauna protegida
- Evaluación de la respuesta de especies foráneas de peces objeto de pesca deportiva bajo los distintos escenarios de cambio climático, e interacciones con los endemismos de peces españoles.
- Evaluación de medidas adecuadas para controlar los agentes portadores de las especies invasoras (renovación de los aparejos de pesca, limpieza de embarcaciones al trasladarse de cuenca, etc.)

5.1.6.7 Zonas de montaña

- Integración de las evaluaciones sectoriales en el ámbito territorial de la montaña: cartografía de impactos al cambio climático en los principales sistemas montañosos españoles
- Desarrollo de una red de seguimiento del cambio climático en la alta montaña española
- Seguimiento y caracterización del impacto del cambio climático sobre los glaciares y sus efectos en la dinámica hidrológica y biocenosis asociadas

5.1.6.8 Suelo

- Cartografía de las zonas más vulnerables a la desertificación debido a los factores climáticos en los futuros escenarios
- Modelización de procesos erosivos bajo los distintos escenarios de cambio climático
- Evaluación de los efectos de la reforestación de tierras marginales, y la práctica de una agricultura orientada a la conservación del suelo sobre el aumento del contenido de carbono orgánico y la mejora de la fertilidad edáfica
- Monitorización de las tierras degradadas y en proceso de desertificación mediante el seguimiento de la erosión y de la evolución del carbono orgánico en los suelos

5.1.6.9 Pesca y ecosistemas marinos

- Desarrollo de modelos de circulación marina, y modelos acoplados de ecosistemas en aguas españolas bajo distintos escenarios de cambio climático
- Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de los hábitats y taxones marinos españoles clave: cartografía de la vulnerabilidad de la biodiversidad marina española.
- Evaluación de las redes de áreas marinas protegidas (incluida la Red Natura 2000) en los escenarios de cambio climático
- Evaluación de medidas de conservación ex-situ, como respuesta a potenciales impactos del cambio climático sobre especies marinas amenazadas
- Evaluación de los efectos del cambio climático sobre especies marinas invasoras en España
- Evaluación de los balances de carbono y del pH en las aguas costeras y marinas españolas
- Evaluación de los impactos generados por el cambio climático sobre especies marinas objeto de pesquerías de interés comercial para España
- Evaluación de las capacidades de carga de los ecosistemas donde se implantan cultivos marinos en España, bajo distintos escenarios de cambio climático, incluyendo el efecto sobre la dinámica de poblaciones fitoplanctónicas de carácter tóxico.
- Consolidación de las redes de seguimiento ambiental y ecológico a largo plazo, aprovechando y mejorando las ya existentes

5.1.6.10 Transporte

- Cartografía de los impactos previstos para los sectores terrestre, aéreo y marítimo, relativos a las infraestructuras y a las operaciones y seguridad de los transportes.

5.1.6.11 Salud humana

- Evaluación del efecto del cambio climático en la salud, teniendo en cuenta las proyecciones de la estructura demográfica en nuestro país y la influencia de otros sectores, bajo los distintos escenarios de cambio climático: Cartografía de las zonas más vulnerables para la salud humana bajo los distintos escenarios socioeconómicos y de cambio climático
- Desarrollo de planes de actuación en salud pública basados en sistemas de alerta temprana que permitan la identificación de situaciones de riesgos antes de que éstas se produzcan
- Desarrollo de programas de vigilancia y control específicos en enfermedades de transmisión vectorial
- Desarrollo de actividades dirigidas a aumentar la concienciación y participación ciudadana en todas las actividades relacionadas con el cambio climático y sus implicaciones en la salud humana.

5.1.6.12 Industria y energía

- Cartografía de las potencialidades climáticas (positivas y negativas) de las regiones de España para la producción de energías renovables bajo distintos escenarios de cambio climático
- Evaluación de los efectos de los escenarios hidrológicos proyectados para el siglo XXI sobre los sistemas de producción energética dependientes de recursos hídricos
- Evaluación de la incidencia de las condiciones de temperatura proyectadas por los escenarios climáticos para el siglo XXI sobre los sistemas de producción energética dependientes de refrigeración por aire
- Evaluación del efecto del cambio climático sobre la demanda de energía en España, a nivel regional y por sectores económicos.

5.1.6.13 Turismo

- Evaluación del papel del clima actual en el sistema turístico español y los impactos que supondría el cambio climático por zonas y productos más vulnerables, integrando las diferentes escalas de manifestación del fenómeno
- Cartografía de zonas críticas y vulnerables para el turismo, bajo distintos escenarios de cambio climático
- Desarrollo de sistemas de indicadores sobre la relación cambio climático-turismo para su medición y detección
- Desarrollo de modelos de gestión para optimizar las principales opciones adaptativas y las implicaciones en las políticas turísticas.
- Evaluación de los potenciales impactos del cambio climático en el patrimonio cultural (tangible e intangible) y su repercusión en el turismo

5.1.6.14 Finanzas y seguros

- Cartografía y evaluación del riesgo para los distintos ramos del seguro en España bajo distintos escenarios de cambio climático
- Promoción de una revisión del marco relativo a las normas básicas de construcción y diseño, y de la planificación territorial y usos del suelo, acorde con la cartografía anterior
- Desarrollo de modelos específicos para el sector seguros (modelos catastróficos), que combinen riesgo y los parámetros financieros del seguro y reaseguro, para recrear eventos históricos y estimar pérdidas futuras.
- Evaluación de la vulnerabilidad de estructuras y cultivos en las distintas áreas geográficas, a los principales fenómenos meteorológicos y climáticos en sus manifestaciones más extremas.
- Promoción del seguro como instrumento de prevención
- Análisis de viabilidad de la política agraria en los escenarios climáticos futuros

5.1.6.15 Urbanismo y construcción

- Desarrollo de estudios que permitan la elaboración de normas que conduzcan al aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas proyectadas en los sectores urbanístico y de la construcción
- Desarrollo y promoción de la bioconstrucción, especialmente en todos los edificios públicos
- Evaluación de las nuevas necesidades de las especies y variedades vegetales de parques y jardines bajo distintos escenarios de cambio climático
- Evaluación del impacto del urbanismo extensivo sobre los sectores de transporte, de recursos hídricos y consumo de energía por vivienda.

Tabla 3. Líneas de actuación del PNACC. Fuente: [43].

5.1.7 Coordinación, gestión y participación

El PNACC fue redactado por la Oficina Española de Cambio Climático, que además es la que se encarga de su coordinación, gestión y seguimiento de su implantación. La OECC es el órgano administrativo del Ministerio de Medio Ambiente que coordina la participación de las diferentes administraciones y sectores sociales implicados.

Existen dos órganos principales encargados de la coordinación en materia de cambio climático a nivel nacional, estos son: el Grupo Interministerial de Cambio Climático (GICC), un órgano de coordinación dentro de la Administración General del Estado, y la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático (CCPCC), el cual constituye también un órgano de coordinación de la Administración General del Estado, pero también de las comunidades autónomas y ámbito local, responsable, entre otras funciones, del seguimiento del cambio climático y adaptación a sus efectos. Además, la CCPCC, se encarga de aprobar el PNACC en España.

De manera paralela, el Consejo Nacional del Clima (CNC) tiene entre otras responsabilidades, la de elaborar propuestas y recomendaciones para las estrategias de adaptación.

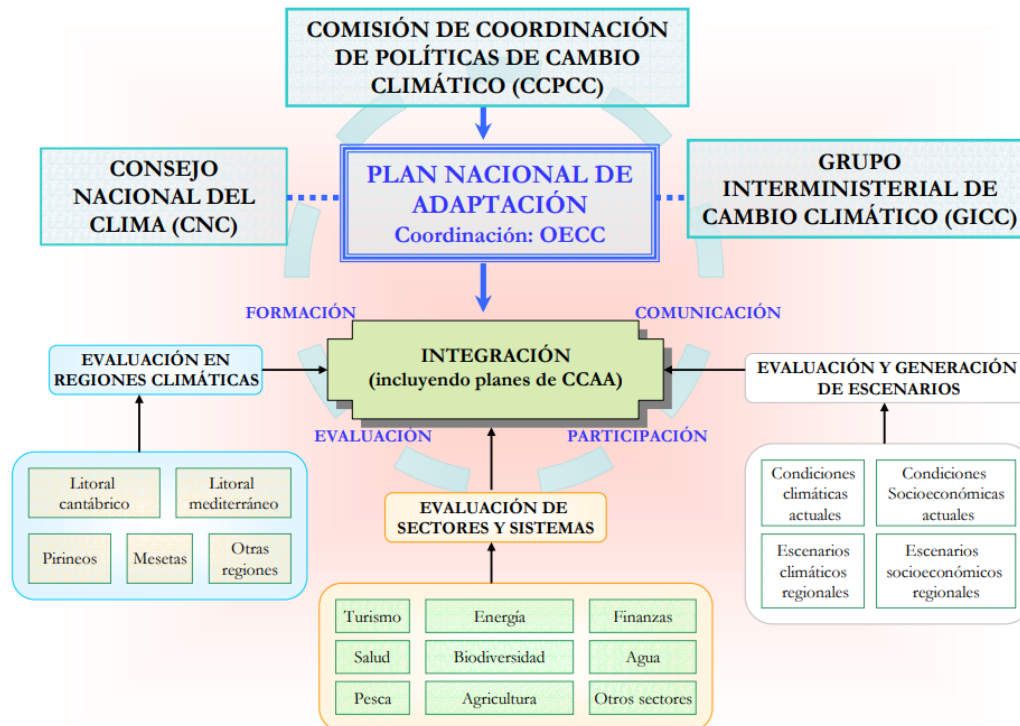


Figura 10. Estructura institucional expuesta por el PNACC. Fuente: [43].

El desarrollo del PNACC se lleva a cabo mediante programas de trabajo (WP) propuestos por la OECC. Cada programa de trabajo deberá contener las actividades y proyectos que desarrollará, además de un calendario de las mismas. Para la ejecución de las tareas específicas contenidas en cada programa, podrán crearse grupos de trabajo específicos. Los programas de trabajo serán revisados anualmente.

El primero de los programas de trabajo (WP1) se adopta en 2006 y se centra en el desarrollo, a nivel nacional, de escenarios climáticos posibles y el análisis de sus impactos sobre sectores clave y transversales.

El segundo programa de trabajo (WP2), adoptado en 2009, sigue la línea marcada por su predecesor incluyendo nuevos objetivos y analizando nuevos sectores no contemplados en el WP1, como la agricultura, la silvicultura, la salud o el turismo. Este segundo programa hace especial hincapié en la importancia de integrar las medidas de adaptación en las políticas sectoriales, así como de promover la investigación, la innovación y la formación en materia de adaptación al cambio climático.

El WP3 constituye el programa de trabajo que se está desarrollando en la actualidad, cuyo periodo de validez abarca desde 2014 hasta 2020. El WP3 continúa con las directrices marcadas por el WP2 respecto a integración y formación, llevando la gobernanza un paso más allá con el fin de llevar la adaptación a todos los sectores vulnerables, logrando la integración de todos los agentes participantes, tanto públicos como privados.

Por otro lado, el PNACC da mucha importancia al tema de la participación, pues es la mejor manera de lograr la integración de la adaptación al cambio climático en las diferentes políticas regionales.

Además, el PNACC contempla actividades de formación, comunicación y concienciación social, a las cuales también da una importancia considerable, y que persiguen la finalidad de aumentar la eficacia de los resultados de la implementación del propio PNACC.

5.1.8 Seguimiento y evaluación del Plan

Como se ha comentado en los párrafos anteriores, el desarrollo del Plan deberá ser periódicamente revisado. El propio PNACC establece la manera de hacerlo. La evaluación del PNACC se realizará a través de las revisiones anuales de los programas de trabajo, obteniendo como resultado una serie de informes específicos de la actividad y el proyecto evaluado, en los cuales se reflejen los principales resultados alcanzados, así como las necesidades o carencias detectadas. Por tanto, se tendrá, dos tipos de informes: los anuales de seguimiento y los específicos de proyecto o actividad, ambos serán redactados por los equipos técnicos a cargo de los proyectos y a su vez, revisados por la OECC.

Basándose en los resultados obtenidos en los dos tipos de informes mencionados, cada cuatro años se plantea la ejecución de un informe de seguimiento del Plan en su conjunto. Dicho informe será elaborado por la propia OECC y servirán para la revisión del propio PNACC en su conjunto.

En la siguiente figura se refleja el procedimiento de seguimiento y evaluación del PNACC.

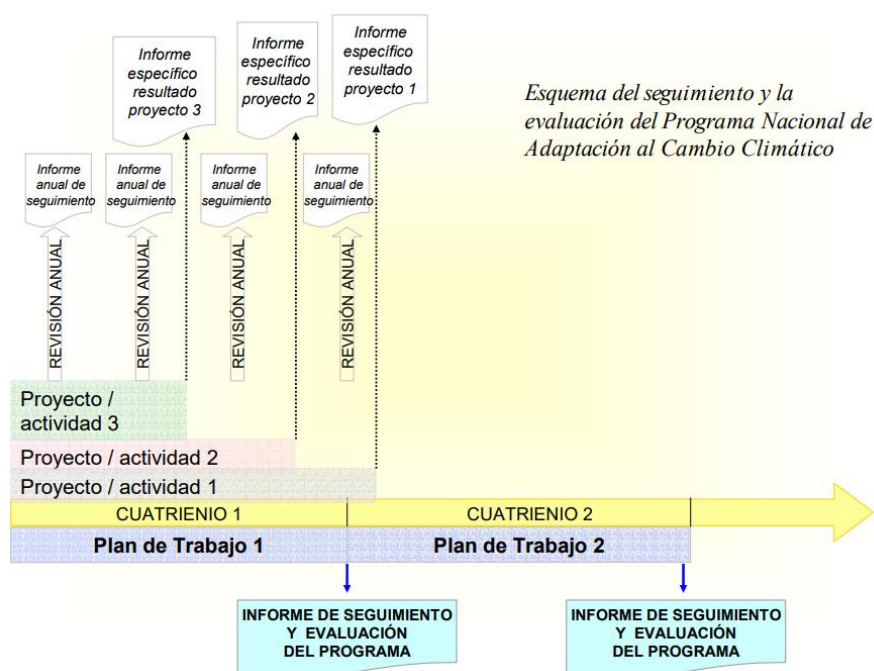


Figura 11. Esquema del procedimiento para el seguimiento y la evaluación del PNACC. Fuente: [43].

5.2 Andalucía

Andalucía es un territorio muy vulnerable al cambio climático debido a sus características geográficas y climáticas. Según el análisis de los escenarios climáticos en la comunidad realizados por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía se espera un mayor aumento en la media de las temperaturas máximas que en la media de las mínimas, concretamente, para 2050 se estima un aumento de la media de las temperaturas mínimas de 1,7°C y un aumento de 2,2°C para el caso de la media de las máximas. En vista de esto y del reconocimiento de la importancia del cambio en la región andaluza, el Gobierno andaluz tomó cartas en el asunto rápidamente con la aprobación en septiembre de 2002 de la Estrategia Andaluza de Cambio Climático.

5.2.1 Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático

En agosto de 2010 se aprueba por el Acuerdo de Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático [31], cuyo objetivo general es la minimización de la vulnerabilidad del territorio andaluz ante los efectos derivados del cambio climático mediante la integración de la adaptación en la planificación de las políticas de la Junta de Andalucía. Para lograr el mencionado objetivo general, el Programa plantea la consecución de cinco objetivos específicos:

1. Desarrollar medidas sectoriales y acciones de adaptación en el ámbito regional y local, basadas en el diagnóstico y evaluación de impactos de cada ámbito.
2. Desarrollar medidas sectoriales y acciones de adaptación en el ámbito regional y local, basadas en el diagnóstico y evaluación de impactos de cada ámbito.
3. Impulsar la acción concertada de la Administración de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de cambio climático.
4. Impulsar la acción de las Administraciones Locales y las empresas y entidades que operan en el ámbito privado en materia de adaptación.
5. Fomentar la formación y participación en materia de adaptación al cambio climático.

El programa gira en torno a cuatro subprogramas (apartado 5 de [31]) en los que se contempla el impulso de las medidas de acción inmediata a ejecutar por las diferentes consejerías, el análisis sectorial de la evaluación de los efectos del cambio climático, el desarrollo de medidas sectoriales de adaptación y la mejora continua del conocimiento y Gobernanza.

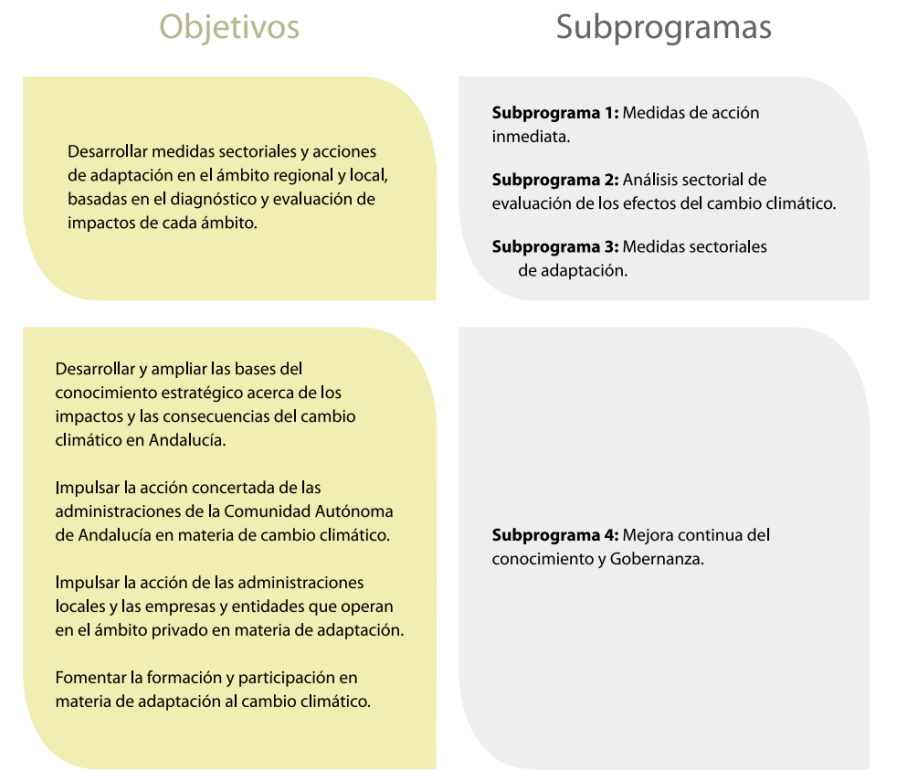


Figura 12. Relación entre objetivos y subprogramas del Programa Andaluz de Adaptación al cambio climático. Fuente: [31].

Las actividades descritas en la figura anterior abarcan todos los sectores susceptibles de verse afectados de manera negativa por el cambio climático: agricultura, agua, energía, suelo, bosques, biodiversidad, transportes, salud, inundaciones, ordenación del territorio y turismo.

El objetivo principal que persiguen las actividades descritas en el Subprograma 1 es el de buscar la conservación y fomentar el uso sostenible de los recursos en el actual contexto de cambio climático. Para ello, el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático establece tres categorías de medidas de acción inmediata:

- Aprobación de escenarios de cambio climático para Andalucía.
- Revisión de la planificación existente para integrar las consideraciones relativas a la adaptación al cambio climático en todas las políticas que desarrolle la Junta de Andalucía.
- Ampliación del horizonte temporal que rige en los instrumentos de planificación que ya están en marcha.

Asimismo plantea la implantación de unos horizontes temporales mayores respecto a los contemplados en las medidas actuales:

- Horizonte a corto – medio plazo: años 2020 – 2030.
- Horizonte a largo plazo: año 2050.

En la siguiente tabla se recogen una serie de líneas de acción inmediata propuestas por el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático en su Subprograma 1.

Áreas	Líneas
AGUA	Ahorro y eficiencia en el uso de agua Gestión de los procesos de sequía Calidad de los sistemas acuáticos
ENERGÍA	Ahorro y eficiencia energética Desarrollo de energías renovables
SUELO	Lucha contra la erosión y desertificación
BOSQUES	Conservación y restauración de ecosistemas con capacidad de sumidero
BIODIVERSIDAD	Conservación de la biodiversidad
SALUD	Red de vigilancia sanitaria
INUNDACIONES	Mejora de la red de emergencias ante inundaciones. Elaboración del mapa de riesgos potenciales
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	Reducción de la necesidad de transporte Planificación de redes energéticas

Figura 13. Áreas y líneas de acción inmediata. Fuente: [31].

A continuación, en el Programa se recoge un desarrollo mucho más exhaustivo sobre la naturaleza y las medidas de cada uno de las áreas recogidas en la figura anterior.

El Subprograma 2 tiene como objetivo principal la elaboración de estudios de evaluación de los efectos del cambio climático para los diferentes sectores sensibles en el territorio andaluz. Así mismo, cabe destacar que el diseño de medidas de adaptación, ya sea a escala regional o local, es un proceso continuado en el tiempo que requiere de una evaluación sectorial previa.

La metodología que el Programa propone para dicha evaluación sectorial consta de las siguientes etapas:

1. Caracterización del sector.
2. Análisis de vulnerabilidad.
3. Análisis de impactos.
4. Medidas de adaptación.

A continuación, el Subprograma 2 hace una selección de los sectores considerados como críticos para la evaluación de impactos y medidas de adaptación, con sus correspondientes Consejerías competentes, encargadas de la realización de los citados estudios en colaboración con la Oficina Andaluza de Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente.

El Programa recoge algunos ejemplos de los impactos esperados y las posibles medidas de adaptación generales para los diferentes sectores, con el objeto de proporcionar una visión general sobre los resultados que se pueden obtener de los estudios de vulnerabilidad e impactos.

El subprograma 3 recogerá los resultados obtenidos del resto de Subprogramas que comprenden el Programa con el objetivo de concretar las medidas específicas a tomar para cada uno de los sectores afectados a escala local y regional. El Subprograma 3 deberá llegar a un grado de detalle tal que permita la valoración económica de cada una de las medidas planteadas, así como la definición de los sistemas de financiación para llevarlas a cabo.

Por último, el Subprograma 4 se divide en dos partes (tal y como indica su título). La primera parte: mejora del conocimiento (I+D+i), tiene como objetivo la mejora, el desarrollo y la ampliación de la base de conocimiento estratégico sobre los impactos y consecuencias del cambio climático en Andalucía. Para ello, el Programa plantea y describe en el mismo apartado una serie de medidas específicas a desarrollar. La segunda parte: Gobernanza, hace referencia a la interacción entre los distintos niveles de gobierno, desde Entes locales hasta la Unión Europea, pasando por Administración General del Estado y la Junta de Andalucía. Pero además, también hace referencia a la interacción entre organizaciones privadas, administraciones públicas y sociedad civil, con el objetivo último de que todos los personajes involucrados participen en los procesos de toma de decisión, ejecución y control por medio de la cooperación, concertación y participación.

Finalmente, para concluir el Programa, se aborda la cuestión sobre el impulso, coordinación y seguimiento del Programad de Adaptación. A estos efectos, será la Comisión Delegada para Asuntos Económicos la encargada de examinar las actuaciones incluidas en el ámbito del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático, la cual deberá pronunciarse sobre la adopción de medidas y también realizar su seguimiento y evaluación del Programa.

Asimismo, la Comisión de Política Económica, siendo el principal órgano de apoyo de la Comisión Delegada de Asuntos Económicos, podrá también examinar las actuaciones que se incluyan en el Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático y pronunciarse sobre las medidas a adoptar.

La labor de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático se llevará a cabo mediante la ejecución con carácter periódico de informes redactados por la correspondiente institución responsable, de acuerdo con la siguiente tabla.

Informes	Responsable	Año del informe	Periodicidad
Informes sectoriales iniciales	Consejerías de la Junta de Andalucía	2011	Informe único sectorial
Informes sectoriales de seguimiento	Consejerías de la Junta de Andalucía	2012 y siguientes	Bienal
Informes de seguimiento del Programa Andaluz de Adaptación	Oficina Andaluza de Cambio Climático	2013 y siguientes	Bienal
Informes de seguimiento del Cambio Global en Andalucía	Red de Observatorios de Cambio Global de Andalucía	2012 y siguientes	Anual
Informes de actualización de Escenarios Climáticos Regionales	Consejería de Medio Ambiente	2012 y siguientes	Bienal
Informe sobre una Estrategia para la Gobernanza en materia de adaptación	Consejería de Medio Ambiente	2012	Informe único

Tabla 4. Tipos de informe del Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático. Fuente: [31].

A continuación, el Programa describe con mayor detalle en que consiste cada uno de los informes y cuáles son sus objetivos.

5.3 Aragón

Mediante el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 23 de septiembre de 2009 el Gobierno de Aragón aprueba la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL), documento en el que se fijaban los objetivos en materia de lucha contra el cambio climático y energías renovables y se marcaban las líneas de actuación por sectores, tanto en el ámbito individual como en el ámbito local y autonómico, con propuestas para todos los estamentos, las administraciones y los ciudadanos. En 2018 se plantea la elaboración de una nueva estrategia que responda a las necesidades y objetivos cada vez más exigentes.

La EACCEL permitía a las diferentes administraciones, empresas u organizaciones adherirse a ella cuando lo desearan a través de un registro oficial, dotando de esta manera de un carácter muy dinámico a la EACCEL. La finalidad de dicho registro no era más que la de publicitar el compromiso adquirido por las entidades en la lucha contra el cambio climático. Todas las entidades que lo desearan podrían adherirse a la EACCEL con un nivel de compromiso normalizado, siendo uno del nivel con menor compromiso y tres el de máximo.

En marzo de 2018 existían 335 entidades adheridas a la EACCEL en sus distintos niveles de compromiso discretizados de la siguiente manera:

- Nivel de compromiso 1: adhesión por suscripción: 291 entidades.
- Nivel de compromiso 2: adhesión a través de un Plan de Acción: 43 entidades.
- Nivel de compromiso 3: adhesión como Compromiso Voluntario: 1 entidad.

La EACCEL nace con el objetivo de lograr los objetivos establecidos por el protocolo de Kioto (1997) en referencia a la emisión de GEI en periodo de tiempo comprendido entre los años 2008 y 2012.

La nueva Estrategia Aragonesa de Cambio Climático EACC horizonte 2030 pretende por un lado, mantener e impulsar el sistema de adhesiones establecido por la EACCEL como manera de expresar su compromiso con la estrategia, y al mismo tiempo, reconocer dicho esfuerzo mediante el impulso de actividades y formación específica con las entidades adheridas, con especial hincapié en el cálculo de la huella de carbono¹⁵⁹ y su inscripción en el Registro Nacional de Huella de Carbono.

5.3.1 Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias.

A continuación se realiza un breve resumen sobre los contenidos de la EACCEL.

El documento comienza con una introducción sobre la situación socioeconómica en la comunidad de Aragón, con el fin de enfocar y centrar el problema del cambio climático y sus posibles soluciones. En dicho apartado se abordan temas como el PIB, sectores de la economía, renta per cápita y mercado de trabajo y exportaciones al exterior. A continuación habla sobre la

¹⁵⁹ El Cálculo de la Huella de Carbono (HC) es un indicador que permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que se producen como consecuencia de una actividad determinada.

situación demográfica de Aragón. Seguidamente realiza una descripción sobre las características climáticas de la comunidad, en el cual menciona la heterogeneidad que existe en cuanto a dichas características debida principalmente a la situación geográfica del territorio, realizando una esquematización del clima aragonés que divide de la siguiente manera:

- Clima mediterránea continentalizado, en la llanura central.
- Clima de transición entre el frío y más húmedo de la montaña y el árido del centro de la Depresión, en los Somontanos de Pirenaico a Ibérico.
- Clima de montaña interior, en el Pirineo y Sistema Ibérico.

A continuación, se realiza un análisis más en detalle sobre los principales elementos que caracterizan el clima en la comunidad: las precipitaciones, temperaturas medias, aridez, y clima urbano.

Para cerrar capítulo introductorio, se dedica un apartado a las emisiones de GEI en el territorio aragonés.

La estrategia de Aragón para afrontar el cambio climático se materializa en la EACCEL que debe ser la referencia respecto a los objetivos y líneas de actuación que, en concordancia con la Estrategia Española, contribuya desde la comunidad aragonesa a la consecución del cumplimiento de los objetivos fijados a nivel nacional e internacional. El documento hace especial hincapié en que no es su objetivo la contabilización de las emisiones que pueden ser evitadas. La Estrategia será la base para la elaboración de los diferentes Planes de Acción puestas en práctica por las entidades aragonesas.

La EACCEL se propone los siguientes objetivos:

Objetivos del proceso de elaboración de la EACCEL

1. Analizar la situación de Aragón de los factores sociales y naturales respecto al cambio climático.
2. Identificar las líneas de acción más relevantes.
3. Proponer objetivos de reducción, adaptación y mitigación por sectores.
4. Fomentar la participación y el diálogo con los agentes implicados involucrando a la sociedad aragonesa en la implantación, puesta en marcha y buen funcionamiento de los objetivos y medidas de la EACCEL.

Objetivos generales de la EACCEL

1. Promover la reducción de las emisiones de GEI en Aragón.
2. Contribuir al desarrollo sostenible y al cumplimiento de nuestros compromisos de cambio climático.
3. Cooperar en el logro de los objetivos formulados en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECEL) y en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

Objetivo de referencia para la reducción de GEI en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Objetivo en el escenario básico de cumplimiento de España.	El Plan Nacional de Asignación 2008-2012 establece que no se supere en promedio anual el 37% de emisiones respecto del año base.
Emisiones en Aragón en el año base según el Inventario Nacional de Emisiones (2007). Desagregación para Aragón.	16.147 ktCO ₂ eq
Emisiones en Aragón en el año 2007 según el Inventario Nacional de Emisiones (2007). Desagregación para Aragón.	23.303 ktCO ₂ eq
Incremento porcentual de emisiones en Aragón en 2007 respecto del año base.	44,3%
Diferencia entre el objetivo de cumplimiento nacional y el incremento registrado en Aragón en 2007.	7,3%
Reparto de emisiones en Aragón, año 2007, según origen: sectores regulados y sectores difusos.	Sectores regulados: 48% Sectores difusos: 52%
Valor máximo promedio anual de emisión para cumplir el objetivo del +37% en el periodo 2008-2012.	22.121,39 ktCO ₂ eq

Tabla 5. Objetivos de referencia para la reducción de GEI en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Fuente: [14].

La EACCEL contempla diez sectores en su análisis. Dentro de estos se incluyen los sectores denominados en el propio documento “de presión”, que son aquellos emisores de GEI, sectores vulnerables que reciben los impactos del cambio climático, sectores que son una mezcla de ambos (emisores y vulnerables) y sectores (un sector) que pueden generar un entorno favorable para hacer frente al cambio climático. Estos diez sectores son los siguientes:

- Recursos Naturales y Biodiversidad
- Energía
- Transporte y Movilidad
- Residencial, Comercial e Institucional
- Industria
- Agricultura, ganadería, actividades forestales y recursos hídricos
- Residuos
- Salud y cambio climático
- Turismo
- Educación, Formación y Sensibilización

La estructura general que marca la EACCEL para cada uno de los sectores es similar: en primero lugar comienza con análisis o diagnóstico del sector a modo introductorio, seguidamente, se detallan los objetivos de mejora y el desarrollo de una serie de líneas de actuación con el fin de llegar a dichos objetivos, estas líneas de actuación o acciones recomendadas abarcan tanto aspectos de mitigación, como de adaptación y de comunicación y sensibilización. Asimismo, las líneas de actuación son establecidas en diferentes niveles: individual-empresarial, local y autonómico.

Finalmente, para cada uno de los sectores se proponen una serie de indicadores cuyo objetivo es la valoración de la consecución de los objetivos marcados y el desarrollo de las líneas de actuación.

El broche final de la EACCEL lo pone el capítulo de Seguimiento y evaluación, en el cual se describe a la EACCEL como una de las acciones esenciales impulsadas por la Administración Autonómica en el proceso de adaptación y mitigación del cambio climático. Apunta que la EACCEL deberá concebirse como un proceso dinámico por la posibilidad que tienen las diferentes administraciones públicas, organismos y entidades de adherirse a él. Las revisiones de la EACCEL correrán a cargo del departamento competente en materia de cambio climático, cuya finalidad será la incorporación de nuevas medidas y líneas de actuación derivadas de los avances científicos que promuevan la mejora continua de la situación en cada momento.

5.3.2 Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC). Horizonte 2030.

La EACC surge como consecuencia de la firme Adhesión del Gobierno de Aragón al Acuerdo por el Clima alcanzado en la Cumbre de París en el año 2015 y que se conoce como el acuerdo de París, así como a las prioridades políticas nacionales y europeas derivadas de dicho acuerdo y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos y recogidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

A raíz de lo anterior, la EACC establece los siguientes objetivos:

1. Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
2. Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
3. Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
4. Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
5. Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

La EACC se sustenta sobre cinco pilares fundamentales (denominados como tal en el propio documento).

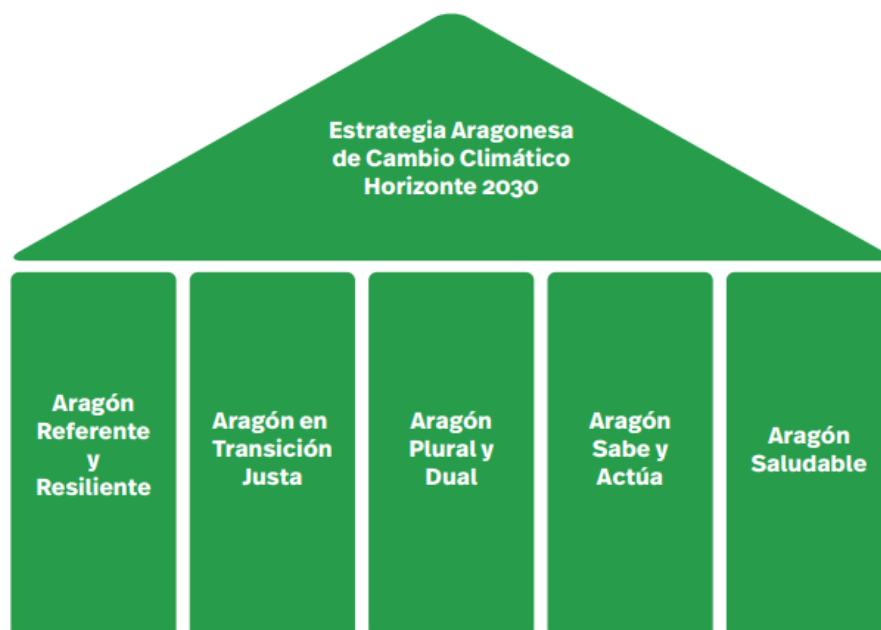


Figura 14. Los cinco pilares de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC). Horizonte 2030.
Fuente: [15].

Aragón referente y resiliente.

Con el objetivo de que Aragón se convierta en un referente en materia de cambio climático y de sostenibilidad en el sector difuso¹⁶⁰. Tanto el Gobierno como la Administración Aragonesa deberán manifestar su compromiso y liderar e impulsar acciones que sirvan de ejemplo de manera transversal.

Aragón en transición justa.

Será necesaria la toma de medidas para lograr la transición hacia una economía baja en carbono, de manera que en el proceso se respeten los derechos y dignidad de las personas y entidades, y se lleva a cabo de manera solidaria y equitativa y de acuerdo con la estructura territorial existente.

Aragón plural y dual.

La gran extensión del territorio aragonés, así como su heterogeneidad climática y demográfica, hace que sea necesario la actuación de manera sinérgica con la estrategia de despoblación. Con esto se persigue asegurar y mejorar la fijación de la sociedad en el mundo rural y su resistencia frente al cambio climático.

Aragón que sabe y actúa.

¹⁶⁰ Sector no regulado por el protocolo de Kioto, pero en el que es preciso realizar igualmente una reducción en las emisiones de GEI para alcanzar los objetivos de Kioto. Engloba el sector transporte, el sector servicios, el comercio, el sector residencial, el sector industrial no regulado, el sector agrario, etc. [14].

Para afrontar este problema de carácter socio-económico-ambiental será necesario tomar medidas de educación, formación, participación y concienciación de la sociedad.

Aragón saludable.

El cambio climático afecta también a la salud de la sociedad, con la implementación de medidas y planes de acción de adaptación al cambio climático pueden evitarse futuros problemas cardiovasculares, respiratorios, mentales, etc.

Por otro lado, la EACC horizonte 2030 se propone la consecución de nueve metas relacionadas con los ODS, con la finalidad de alcanzar los objetivos marcados por la Estrategia en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Estas metas son las siguientes:

1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad.
2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.
3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de bajas o nulas emisiones.
4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades.
5. Implementar una economía circular baja en carbono.
6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo sistema climático.
7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas.
8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático.
9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible.

Como se ha dicho anteriormente, cada una de estas metas está relacionada con uno o más ODS, en el correspondiente apartado de la EACC se detalla con cuales. También en el mismo apartado, a continuación, se aborda con gran detalle cada una de las nueve metas propuestas.

Una vez definidas las rutas, la EACC recoge una serie de lo que denomina Rutas de actuación, cuyo objetivo es aportar mayor concreción y determinar la manera de actuar para poder lograr la meta en cuestión. La EACC define un total de 30 Rutas de actuación para lograr sus nueve metas propuestas. A su vez, cada Ruta de actuación, estará integrada por una serie de acciones más concretas. En total se definen 152 acciones tanto de mitigación como de adaptación a realizar por los diferentes entes que componen la sociedad aragonesa (desde la ciudadanía hasta las empresas, pasando por las administraciones) con el fin de alcanzar los objetivos marcados por la EACC horizonte 2030.

La siguiente figura recoge de manera esquemática la relación entre las metas, las Rutas de actuación y las acciones concretas.

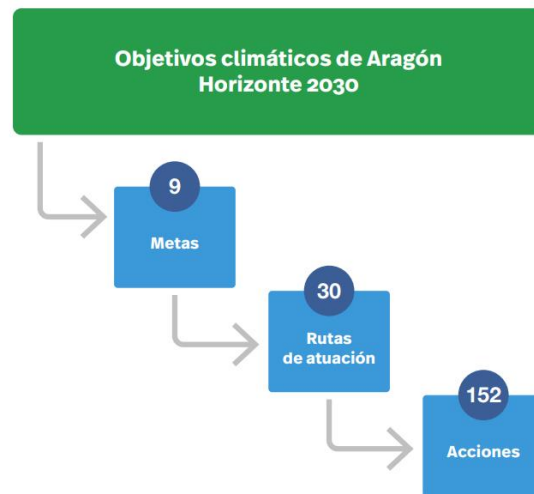


Figura 15. Relación de metas, Rutas de actuación y acciones concretas para la consecución de los objetivos climáticos de Aragón Horizonte 2030. Fuente: [15].

Se ha definido un Plan de Seguimiento y Evaluación que permitirá conocer el grado de avance de la EACC 2030, así como analizar su situación en cualquier momento pudiendo implementar o modificar planes o acciones en cualquier momento si se observa que los resultados distan de lo previsto. La manera de llevar a cabo dicho seguimiento es mediante el establecimiento de indicadores asociados a las acciones consideradas clave, que serán medibles y analizados con carácter periódico. Para cada una de las metas establecidas se definen una serie de indicadores recogidos en el apartado de Seguimiento y evaluación de la EACC 2030.

5.4 Asturias

Las características climáticas de la comunidad de Asturias vienen determinadas por su particular condición geográfica y orográfica. El carácter costero-montañoso del Principado hace que los impactos del cambio climático afecten de manera singular a sus bienes naturales.

El aumento de riesgos que se deriva de la afección del clima a los sistemas físicos y biológicos pone de manifiesto la necesidad de desarrollar una respuesta planificada que disminuya la vulnerabilidad de dichos sistemas aumentando la resiliencia del territorio.

Sin embargo, con la finalidad de diseñar las medidas de mitigación y adaptación que mejor se adapten al territorio, primero es preciso conocer con el máximo detalle posible los posibles impactos derivados del cambio climático que puedan afectar a los diferentes sistemas naturales y socioeconómicos.

A este respecto, el Gobierno de Asturias toma la iniciativa de poner en marcha el Panel de Expertos CLIMAS, en el cual se reunieron más de cuarenta investigadores y expertos procedentes de multitud de disciplinas científicas, con el fin de llevar a cabo un análisis multidisciplinar que permitiera mejorar la comprensión sobre los efectos del cambio climático en el Principado.

Tras la primera reunión en el año 2008, el trabajo de los expertos que componían el panel, agrupados por grupos de trabajo, dio como fruto el Primer Informe Climas 2009, el cual se publicó bajo el título: "Evidencias y efectos potenciales del Cambio Climático en Asturias" ([2]).

El estudio consiste en una evaluación de las evidencias del cambio climático en los diferentes sistemas naturales costas, atmósfera, ecosistemas terrestres y marinos. Asimismo, se realiza un análisis sobre los efectos potenciales que los impactos del cambio climático podrían tener sobre los elementos básicos que componen los sistemas naturales y socioeconómicos, como son: recursos forestales, hídricos, pesqueros y agrícolas, y por otra parte, incidencia sobre la economía y salud.

Algunas de las evidencias de la existencia del cambio climático, referentes a la región, que se recogen en dicha publicación, son un incremento en la temperatura media atmosférica de 0,2°C por década en los últimos 60 años, o un incremento de 0,3°C por década del agua que baña las costas asturianas en los últimos 20 años.

El documento se estructura en 12 capítulos que abordan las diferentes áreas o sectores que pudieran verse afectados por el cambio climático. Estos capítulos son:

- Capítulo 1. Clima
- Capítulo 2. Biodiversidad
- Capítulo 3. Recursos forestales
- Capítulo 4. Agricultura
- Capítulo 5. Costas y océanos

- Capítulo 6. Recursos hídricos
- Capítulo 7. Salud
- Capítulo 8. Enfermedades transmitidas por mosquitos
- Capítulo 9. Riesgos naturales
- Capítulo 10. Turismo
- Capítulo 11. Energía
- Capítulo 12. Captura y almacenamiento de CO₂
- Capítulo 13. Economía.

Finalmente, se concluye con un resumen ejecutivo orientado a los comunicadores y responsables de la toma de decisiones, en el cuál se recogen las conclusiones del trabajo respondiendo dos sencillas preguntas: “¿Qué está pasando?” y “¿Qué puede pasar?”, en referencia a las evidencias e impactos en el Principado de Asturias para cada uno de los sectores analizados.

Unos años más tarde, en el 2011, se publica el documento “Análisis de escenarios de cambio climático en Asturias”. Este trabajo se desarrolla mediante la colaboración de la Oficina para la Sostenibilidad, el Cambio Climático y la Participación del Principado de Asturias y el Depto. de Biología de Organismos y Sistemas de la Universidad de Oviedo, con la finalidad de analizarlos efectos del cambio climático, para en un futuro poderlos incorporar de manera eficaz a las políticas y planes de adaptación sectoriales en el Principado de Asturias, disminuyen así su vulnerabilidad.

Mediante la obtención de datos procedentes de las estaciones de la red de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), se ha podido estudiar la tendencia de las variables climáticas más significativas, como las precipitaciones y las temperaturas en las últimas décadas, así como reconstruir la variación espacial de las mismas mediante procesos de interpolación.

Las conclusiones generales en las tendencias de ambas variables son claras y coinciden con las evidencias conocidas hasta el momento: un aumento en la temperatura media y una disminución en las precipitaciones. Se señala también, que los mayores cambios para ambas variables se esperan en épocas de verano.

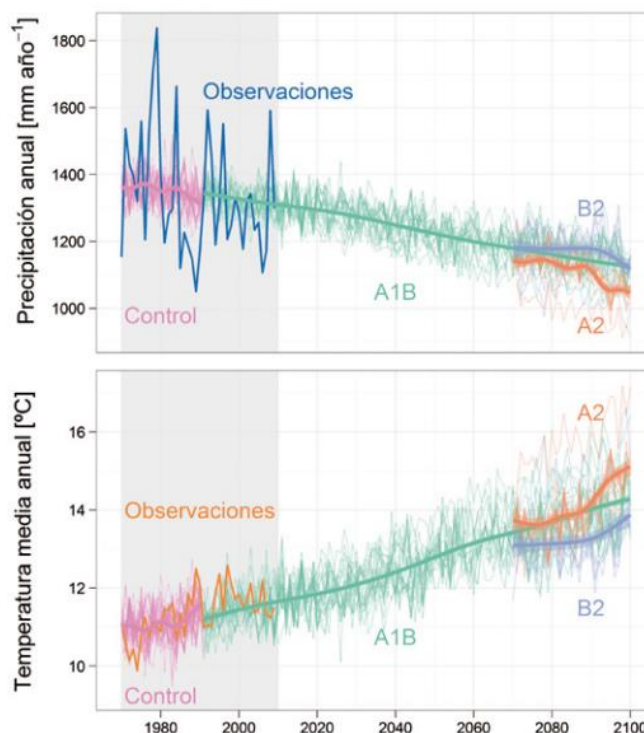


Figura 16. Proyecciones para la precipitación acumulada y la temperatura media anual para el periodo 2010-2100 considerando los escenarios A1B, A2 y B2. Fuente: [25].

Para concluir, el estudio señala que pese a la buena cobertura ofrecida por las por la red de observación meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en el Principado de Asturias, especialmente desde el año 1970, existen zonas, concretamente zonas elevadas, por encima de los 1500 metros, para las cuales no hay observaciones disponibles, aunque éstas apenas representan el 4,5% de la Comunidad.

De nuevo recalca los resultados obtenidos para las tendencias en la precipitación y en la variación de la temperatura, señalando la gran incertidumbre existente en cuando a las primeras, mientras que para las segundas las conclusiones parecen más claras. Asimismo, en relación al proceso de calentamiento por aumento global de las temperaturas medias, se observa una cierta heterogeneidad a lo largo del año, con mayores subidas de temperatura en los meses de verano y primavera y ligeras disminuciones en otoño.

Con un enfoque más concreto sobre el litoral, se desarrolla la iniciativa EIGPLA (Plan Territorial Especial para la Estrategia Integrada de Gestión Portuaria Litoral del Principado de Asturias). EIGPLA pretende abordar la gestión del espacio del litoral con un enfoque tanto integral como innovador. Para su desarrollo, EIGPLA define cuatro programas, compuestos por un total de 17 líneas de actuación que abarcan 108 medidas específicas.

Dentro del Anexo VII se encuentra el “Documento 3. Estudio sobre la adaptación al cambio climático de la costa del principado de Asturias”. Este documento, elaborado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria), consiste en la redacción de

una guía para la evaluación de riesgos y adaptación al cambio climático, en este caso, en la costa de Asturias.

El informe se centra en el análisis de los impactos del cambio climático sobre los sistemas costeros, los cuales son muy vulnerables al aumento del nivel del mar así como a las variaciones en las frecuencias e intensidades de las inundaciones. Además de los anteriores, el cambio climático genera otros impactos como el aumento de erosión en las playas y acantilados, la degradación de los ecosistemas costeros, o la intrusión salina. No obstante, de todas las alteraciones sobre los sistemas naturales derivados del cambio climático, las más significativas son el aumento del nivel del mar, el aumento de la temperatura ambiente y el aumento de la temperatura superficial del mar.

El objetivo del informe es caracterizar y determinar el alcance del impacto del cambio climático en las costas del Principado de Asturias, con el fin de poder desarrollar estrategias y medidas de adaptación que permitan mitigar dichos impactos. Pese a la complejidad de las interacciones entre el sistema natural y socioeconómico en la costa, mediante los análisis de evaluación de riesgo se pretende identificar las zonas con mayor exposición a los diferentes impactos, determinar su alcance y su severidad. Los resultados del informe sin duda servirán como ayuda para la toma de decisiones en materia de adaptación de la costa asturiana frente al cambio climático.

Los sectores naturales y socioeconómicos analizados en el informe son los siguientes:

- Ecosistemas:
 - Hábitats y especies litorales
 - Servicios ecosistémicos
 - Estuarios
 - Playas
- Población
- Vivienda
- Infraestructura:
 - Infraestructuras críticas
 - Instalaciones industriales
- Agricultura
- Turismo

Tras el análisis, los resultados obtenidos tratan de dar una estimación sobre la dimensión del problema y del alcance de las consecuencias en caso de no tomar medidas de adaptación. Además, también se procura establecer prioridades de actuación que faciliten la toma de decisiones.

Por último, el informe realiza algunas recomendaciones sobre la implantación de las medidas de adaptación, destacando la necesidad de una adaptación flexible, configurada a través de múltiples intervenciones distribuidas espacial y temporalmente. Esto favorece el seguimiento

de las medidas y la medición de su grado de funcionalidad, eficiencia y aceptación social. Dicha eficiencia será mayor si se consigue que las medidas de adaptación implementadas sirvan para un abanico de escenarios, mediante pequeñas modificaciones adicionales.

Los resultados del Estudio de Adaptación en cuanto a peligrosidad, impactos y riesgo pueden verse de manera gráfica en el visor C3E Asturias¹⁶¹.

¹⁶¹ Enlace de consulta: <http://www.c3e-asturias.ihcantabria.com/>

5.5 Cantabria

Cantabria constituye una de las regiones más vulnerables a los impactos del cambio climático de toda la Península. Para proteger y adaptar la Comunidad frente a dichos impactos, Cantabria cuenta con la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria para el periodo 2018-2030. En el documento (como se detalla en lo sucesivo) se recogen antecedentes, impactos, objetivos, medidas, plan de seguimiento y presupuesto, el cual es de aproximadamente 45 millones de euros para el periodo 2018-2030. Esta cifra no es fija, sino que es una mera estimación del coste de las medidas en el momento de elaboración del documento.

5.5.1 Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030

El 23 de octubre de 2008 se aprueba en Consejo de Gobierno la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria, elaborada para el periodo de 2008 a 2012, en la cual se incluyen diversas de mitigación de emisiones y adaptación a los efectos del cambio climático.

En dicha estrategia se fijaron cuatro objetivos principales que atendían tanto a la mitigación como a la adaptación del cambio climático. Estos objetivos, recogidos obtenidos de [18], son los siguientes:

1. La reducción de GEI esperada durante el período 2008-2012, respecto a lo que ocurriría en caso de no poner en marcha ninguna política de mitigación de las emisiones, es de 1.043.000 toneladas de CO₂-eq (promedio anual de emisiones totales). Esto permitiría asumir un objetivo de reducción del -12% respecto al escenario tendencial, asumiendo una reducción media de 1,74 toneladas de CO₂-eq por habitante. El cumplimiento de este objetivo está condicionado a la instalación, para el año 2012, de 1100 MW eólicos, proyectados como modificación principal del Plan de Energías Renovables de Cantabria (PLENERCAN).
2. En conjunto, todas las medidas de la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático permiten alcanzar una reducción promedio anual de 359.000 toneladas de CO₂ en el período 2008-2012, frente al escenario tendencial. Es decir, la Estrategia permitiría reducir en un -3% las emisiones directas de GEI durante el período 2008-2012 respecto al año 2005.
3. Si se tienen en cuenta solo los sectores difusos, la reducción que se alcanzaría con la aplicación de las distintas medidas contempladas en la estrategia, sería de un -10% durante el período 2008-2012 con respecto a 2005.
4. Potenciar los sumideros de carbono de Cantabria hasta alcanzar una remoción equivalente al 2% de las emisiones del año 1990.

A la finalización del plazo de vigencia de la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2008-2012, el Gobierno de Cantabria decide elaborar una nueva estrategia de lucha contra el cambio climático, a fin de asumir la cuota de responsabilidad en lo que al cumplimiento del objetivo global de reducción de emisiones se refiere y de proteger a la comunidad de Cantabria frente al cambio climático. Esta nueva estrategia, aprobada en 2018, parte de un

enfoque *bottom-up* (de abajo a arriba), basándose en la participación e incluyendo medidas de reducción de las emisiones directas y de protección frente a los impactos, promoviendo un cambio de modelo de la comunidad cántabra hacia una economía baja en carbono.

El principal objetivo que se persigue con esta estrategia es el de la corresponsabilización en la consecución del objetivo español de, para el año 2020, reducir un 10% las emisiones de GEI de los sectores difusos respecto a los niveles de 2005, así como contribuir a que el Estado español cumpla en el año 2030 el objetivo propuesto de reducir en un 26% las emisiones de GEI respecto a los niveles de 2005, derivado del Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030, en consonancia con lo estipulado en el Acuerdo de París.

La elaboración de la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria será coordinada por la Dirección General de Medio Ambiente, que además será la encargada de informar sobre la hoja de ruta a los diferentes actores. El proceso participativo diseñado para su elaboración incluye tanto aportaciones internas: de los diferentes departamentos del Gobierno de Cantabria, como externas: de los diferentes actores de la sociedad cántabra. En el proceso de participación interna tomaron parte un total de 28 técnicos designados por las Direcciones Generales del Gobierno de Cantabria, mediante aportación de diferentes medidas de mitigación y adaptación en sus respectivas áreas competenciales.

Como resultado de esta participación de las diferentes Direcciones Generales, se elabora el primer borrador de la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria con un horizonte temporal de 2018 a 2030. No obstante, la estrategia pretende ser lo suficientemente abierta y flexible como para que se puedan ir incorporando las diferentes medidas y acciones fruto del desarrollo de la investigación y conocimiento en materia de cambio climático.

Finalmente, tras un amplio proceso de participación y la elaboración de hasta seis borradores, el Consejo de Gobierno de Cantabria acuerda aprobar la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030.

A continuación, se dedica un capítulo al análisis de las emisiones de GEI en Cantabria, cuyos datos han sido elaborados a partir de la información recogida en el desglose por comunidades autónomas del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2017). A partir de dichos datos se constata que las emisiones de GEI en Cantabria constituyen el 1,6% aproximadamente del total de las emisiones nacionales, proporción que se ha mantenido prácticamente constante desde el año base.

Para el mejor análisis de la evolución de las emisiones de GEI en Cantabria, se propone su estudio por periodos, el primero de los cuales abarca desde 1990 hasta 2007 con una tendencia claramente creciente alcanzando su máximo (un 51% sobre el año base) en 2007 y un segundo periodo en el cual se observa un descenso de las emisiones hasta llegar a un 18,5% sobre los niveles en el año base en el 2015.

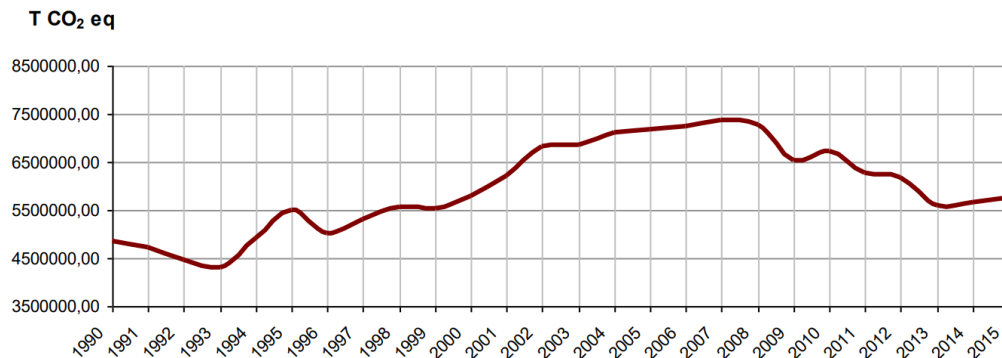


Figura 17. 3. Evolución emisiones totales directas de GEI en Cantabria, 1990-2015. Fuente: [18].

Se señala también la proporción entre las emisiones ETS (*European Union Trading Scheme*. Las ETS son las actividades sujetas al comercio de derechos de emisión) y las emisiones procedentes de sectores difusos (no sujetas al comercio de derechos de emisión), que serían aquellos que no están regulados por el comercio de derechos de emisión de la UE. Los sectores no regulados por el comercio de derechos son los siguientes: residencia comercial e institucional, agrícola y ganadero, gases fluorados, transporte, residuos e industrial no ETS (pequeña industria).

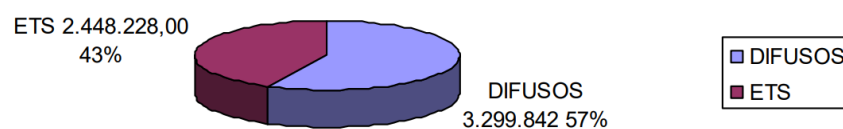


Figura 18. Reparto ETS/Difusos en Cantabria, 2015. Fuente: [18].

Se observa que las fuentes de emisión difusas son las principales responsables de las emisiones de GEI en Cantabria (un 57% frente un 43%).

A continuación se analiza con mayor detalle la evolución temporal de las emisiones procedentes de actividades ETS y difusas, y las totales. También se estudia la procedencia de las emisiones difusas por sectores, concluyendo que la mayoría proceden del sector transporte (39%) seguido por el agrícola y ganadero (29%). Igualmente se analiza su evolución temporal.

Finalmente, señala que la información aportada hasta ahora únicamente hacía referencia a las emisiones directas, es decir las generadas en Cantabria, y que pese a que los objetivos de reducción estatales se centran únicamente sobre las base de las emisiones directas, en Cantabria sería interesante la consideración de las emisiones indirectas, derivadas de la electricidad consumida en Cantabria importada desde centrales térmicas de otras comunidades, dado su relevancia.

Tras la evaluación sobre las emisiones de GEI en Cantabria, el cuarto capítulo trata sobre los impactos del cambio climático en la comunidad.

Se pone de manifiesto la evidencia de los cambios en las variables climáticas y de cómo estos afectan de manera notable a los diferentes sistemas naturales, sociales y económicos, y que además, seguirán afectando durante años pese a la implantación de políticas de mitigación. Por tanto, el gobierno cántabro pretende elaborar y compartir las estrategias de lucha contra el cambio climático que permitan hacer frente a las consecuencias de manera anticipada y al menor costo posible.

Existen afecciones derivadas del cambio climático, dentro del territorio cántabro las de mayor relevancia, entendiendo por relevancia impacto, la variación de la velocidad del viento y la subida del nivel del mar, sin embargo, también se esperan alteraciones en los regímenes de precipitación y temperaturas.

Posteriormente se detallan las proyecciones obtenidas a partir de una serie de modelos predictivos para el s. XXI en Cantabria para diferentes escenarios (B1, A1B y A2¹⁶²). Las conclusiones, a grandes rasgos, de dichas proyecciones son las siguientes:

- Se prevé un aumento de temperatura media de 3°C a final de siglo, siendo el incremento más suave en las regiones de litoral y centro que en las del Ebro y Liébana. Los gradientes más acusados se darán en verano, mientras que el incremento de la media de las mínimas será más uniforme.
- Se espera una disminución de la precipitación en toda la región para la segunda mitad del siglo. Se apunta a unos descensos de entre el 20% y el 40%, este máximo se espera en la región del valle de Liébana. Las mayores disminuciones de la precipitación tendrán lugar en primavera y en otoño.

Por otro lado, se señala que los ecosistemas más vulnerables al cambio climático serán las lagunas, ríos y arroyos de alta montaña, así como los bosques caducifolios de tipo hayedo y robledales.

Respecto a los ecosistemas marinos, se prevé que el aumento del nivel del mar, las variaciones en la altura de ola e intensidad del oleaje junto con el aumento de la temperatura del agua tengan un grave impacto sobre la costa cántabra. Esto puede llevar a la desaparición del 40% de las playas del litoral cántabro, incluyendo las de su capital, Santander.

Los aumentos de temperatura pueden causar la extinción de especies tanto marinas como terrestres, incapaces de adaptarse lo suficientemente rápido, como podría ser el caso del oso pardo cántabro o el urogallo.

La transformación del clima cántabro en uno más cercano al mediterráneo (“mediterraneización”) introducirá importantes cambios en los cultivos.

Los deslizamientos debido a la inestabilidad de laderas y el aumento del riesgo de incendios son otras de las consecuencias esperables del cambio climático.

¹⁶² B1: desarrollo sostenible, A1B: equilibrado, A2: intensivo.

El turismo constituye un importante activo en la economía cántabra, representando en torno al 11% del PIB de la comunidad. Tanto el incremento del nivel del mar como el descenso de la cobertura de nieve en las montañas producirían importantes efectos desfavorables en este sector.

En vista de todo lo anterior, la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030 se marca los siguientes objetivos principales:

1. Mitigar los efectos del cambio climático, mediante la reducción de las emisiones de GEI en Cantabria, de acuerdo con la Hoja de Ruta de una Economía Hipocarbónica en Europa, y los compromisos contraídos en el acuerdo de París (COP23).
2. Fomentar la resiliencia de Cantabria al cambio climático, a través del estudio de los impactos y vulnerabilidades, y la adopción de Planes de Adaptación en los diferentes sectores socio-económicos y sistemas naturales expuestos a los efectos del cambio climático.

Estos objetivos no son cuantitativos sino cualitativos, pues no existe un reparto en cuanto a la reducción de emisiones por comunidades autónomas en España, y los objetivos marcados por la Comisión Europea comprometen a la nación en su conjunto.

Para la consecución de los citados objetivos, la Estrategia recoge las siguientes actuaciones a llevar acabo por os diferentes sectores:

- SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL. Incorporar medidas para incrementar la multifuncionalidad, la diversidad y la mezcla de usos urbanos con el fin de incrementar la eficiencia energética, la disminución del consumo de recursos y de gases de efecto invernadero. Asimismo, se pretende fomentar la participación y toma de conciencia ciudadana, en relación con el cambio climático.
- SECTOR TRANSPORTE. Reducir las necesidades de movilidad, fomentando las estrategias de proximidad entre usos y actividades y los modos de movilidad no motorizados y el transporte público como vectores principales de la estructura urbana.
- SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO. Proteger las zonas naturales, agrícolas, ecosistemas, y en especial las reservas forestales para preservar e incrementar la capacidad de sumidero de carbono.
- SECTOR RESIDUOS. Fomentar el uso eficiente de materiales atendiendo a su ciclo de vida y el fomento de la reducción, la reutilización y el reciclaje de los residuos en los pueblos y ciudades para reducir emisiones de gases de efecto invernadero, de acuerdo con los principios de la Unión Europea sobre Economía Circular.
- SECTOR GASES FLUORADOS. Controlar las operaciones realizadas sobre los equipos que utilizan estos gases: sistemas de refrigeración y aire acondicionado, sistemas de extinción de incendios, aerosoles, espumas de aislamiento y equipos eléctricos, disminuyendo las fugas y sustituyendo los gases por otros de menor potencial de calentamiento.

- SECTOR INDUSTRIAL NO ETS. Mejorar la eficiencia energética de las instalaciones y reducir el consumo de combustibles en el sector de forma que se reduzcan las emisiones de GEI.
- SECTOR TRANSVERSAL. Planificación en materia de cambio climático, incorporación de la variable de cambio climático en la planificación territorial y urbanística. Estudio de los impactos del cambio climático y las vulnerabilidades. Planes de Adaptación al cambio climático. Acciones de difusión, concienciación y formación en materia de cambio climático.

La Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030 propone la siguiente estructura de medidas a tomar tanto de mitigación como adaptación. Se propone una estructura compuesta por diferentes niveles, de manera que, en el nivel superior se sitúan los sectores afectados, en el segundo nivel las líneas de actuación, y por último, en el nivel inferior, las medidas directamente aplicables.

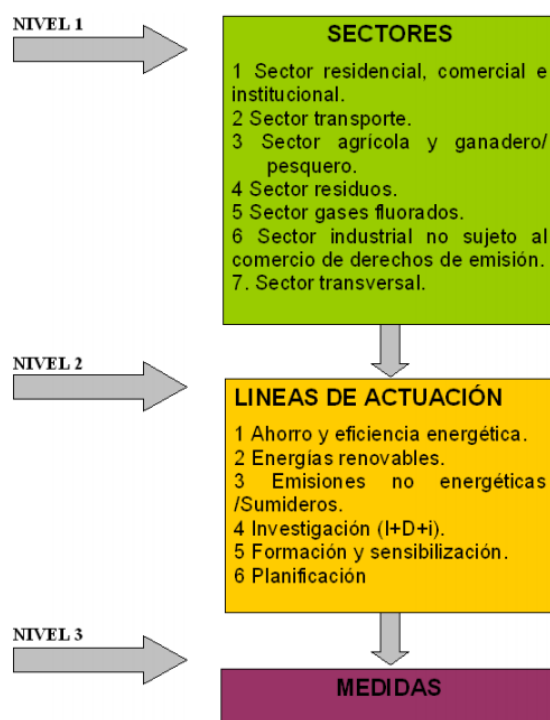


Figura 19. Estructura de clasificación de las medidas propuesta por Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030. Fuente: [18].

A su vez las medidas podrán clasificarse en si son adaptación (A) o de mitigación (M).

A continuación, en el documento se recogen las medidas concretas detalladas para cada uno de los sectores y línea de actuación. Se muestra para cada una de ellas, una breve descripción, uno o varios indicadores y los organismos u organismo responsable de su ejecución.

Seguidamente, se recoge la valoración económica de todas las medidas propuestas, desglosadas por líneas de actuación para cada uno de los sectores. El presupuesto total asciende a 44.992.162 euros. Muy importante destacar que este no es un presupuesto cerrado (dada la incertidumbre) si no que constituye una valoración económica orientativa sobre las medidas propuestas en el momento de redacción del documento.

Para concluir, la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030 incorpora un Plan de seguimiento, que permita comprobar cada dos años su grado de avance, desarrollo e implementación durante su periodo de validez, con el objetivo de comprobar si se están cumpliendo los objetivos propuestos y, de no ser así, poder incorporar nuevas medidas o líneas de actuación que permitan su consecución.

El órgano de seguimiento y gestión de la Estrategia de Acción frente al Cambio Climático de Cantabria 2018-2030 es la Comisión Interdepartamental sobre el Cambio Climático.

A su vez, las Consejerías del Gobierno de Cantabria implicadas en la Estrategia tendrán la responsabilidad de, a través de sus respectivas Direcciones Generales, elaborar un informe con carácter anual en el que se detalle el avance de las medidas de las cuales son responsables.

A partir de dichos informes, de los inventarios de emisiones de GEI de Cantabria y de los resultados del seguimiento de la Estrategia, la Dirección General de Medio Ambiente elaborará un informe cada dos años en el que se evaluará el grado de avance y cumplimiento de la Estrategia.

Para ello, en la propia estrategia se recogen una serie de indicadores que permiten la medición de dicho cumplimiento en cuanto a las medidas propuestas. Estos indicadores podrán ser reemplazados o complementados con otros nuevos con el paso del tiempo.

5.6 Castilla - La Mancha

Según apuntan algunos informes, la región de Castilla-La Mancha sería uno de los territorios del área mediterránea que más podrían verse afectados por los efectos del cambio climático.

En el año 2011, el Gobierno de Castilla - La Mancha aprueba la Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático. La revisión de esta Estrategia dio lugar a la creación de un nuevo borrador con objetivos y medidas para los años 2020 y 2030, el cual fue sometido a información pública durante los meses de mayo y junio del 2018. Tras este periodo, las sugerencias recibidas fueron analizadas e incorporadas al documento definitivo.

Finalmente, la Estrategia de Cambio Climático de Castilla - La Mancha. Horizontes 2020-2030 fue aprobada en enero de 2019 por la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y desarrollo Rural.

5.6.1 Estrategia de Cambio Climático de Castilla - La Mancha. Horizontes 2020 y 2030.

Tras una introducción al cambio climático y sus efectos, seguido por un repaso de los compromisos a nivel europeo y nacional para los horizontes temporales de 2020, 2030 y 2050, el cuarto capítulo del documento se dedica a la realización de un diagnóstico de la situación en la comunidad de Castilla - La Mancha.

Para poder entender mejor el documento que da título al presente apartado, debe antes hablarse de la Estrategia de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático 2010-2012-2020 (ERMACC), pues de ahí nace.

La ERMACC contempla el análisis de la evolución de las emisiones de GEI en tres posibles escenarios para el periodo de 2006 a 2012 determinados en función de las tasas anuales de incremento basadas en la aplicación de medidas en los sectores difusos, no sujetos al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (RCDE).

A fin de alcanzar el objetivo nacional para el año 2012, Castilla - La Mancha debería colaborar con una tasa de reducción anual del 2,4% en los sectores difusos. Para lo cual se establecieron una serie de objetivos en la propia Estrategia.

Asimismo, según apunta [42], la Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático 2010-2012-2020 de Castilla-La Mancha fue la primera del todo el territorio español en la cual se recogían en un mismo documento medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático. Concretamente, se planteaban un total de 301 medidas repartidas en 11 líneas de actuación para 12 sectores de actividad relacionados con los establecidos en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia 2007-2012-2020 (EECCCL).

Líneas de actuación	Sectores
<ul style="list-style-type: none"> - Ahorro y eficiencia energética - Investigación, evaluación de impactos y vulnerabilidades - Energías renovables - Integración de variables en la planificación y la normativa sectorial - Adecuación de sistemas/Implantación de tecnologías de adaptación - Emisiones no energéticas - Gestión de sumideros de CO₂ - Investigación (I+D+i) - Sensibilización y educación ambiental - Formación - Cooperación 	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte y movilidad - Agricultura y ganadería - Urbanismo y vivienda - Turismo - Residuos - Recursos hídricos - Salud - Forestal - Biodiversidad y espacios protegidos - Recursos cinegéticos - Cooperación al desarrollo - Transversal

Tabla 6. Líneas de actuación y sectores de actividad. Fuente: [42].

La distribución por sectores de las medidas de mitigación, adaptación y cooperación recogidas en la ERMACC ([41]) se recoge en la siguiente tabla.

SECTORES / EJES	MITIGACION	ADAPTACION	COOPERACION	TOTAL
TRANSPORTE Y MOVILIDAD	39	.	.	39
AGRICULTURA	38	12	.	50
GANADERÍA	27	14	.	41
TURISMO	10	1	.	11
URBANISMO Y VIVIENDA	25	1	.	26
RESIDUOS	50	.	.	50
USOS DE DISOLVENTES	2	.	.	2
TRANSVERSAL	25	1	.	26
FORESTAL	14	4	.	18
BIODIVERSIDAD Y ESPACIOS PROTEGIDOS	1	7	.	8
RECURSOS CINEGÉTICOS	.	5	.	5
RECURSOS HÍDRICOS	.	7	.	7
SALUD	.	12	.	12
COOPERACIÓN	.	.	5	5
TOTAL	232	64	5	301

Tabla 7. Número de medidas de la ERMACC de 2010 distribuidas por eje y sector. Fuente: [42].

Dichas medidas debían ser desarrolladas por los diferentes planes y programas sectoriales elaborados por las entidades competentes en cada caso. Cuando se aprobó la Estrategia destacaban los siguientes:

- Estrategia Marco de Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha
- Plan de Ahorro y Eficiencia Energética
- Plan Estratégico de Desarrollo Sostenible del Medio Rural
- Plan Estratégico de la Ganadería de Castilla-La Mancha
- Plan Estratégico de Turismo de Castilla-La Mancha
- Plan de lucha contra incendios forestales
- Plan de Fomento de la Biomasa Forestal
- V Plan de Vivienda y Rehabilitación de Castilla-La Mancha 2009-2012
- II Plan de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha 2009-2019

- Programa eCLM 2012

Para mantener la funcionalidad de la Estrategia con el paso de los años, esta contaba con un proceso de seguimiento y revisión.

Respecto a la evolución temporal de las emisiones de GEI, la tendencia de los últimos años apunta a un descenso de las emisiones, tras haber alcanzado su máximo en el año 2008, tras un periodo de crecimiento desde el año base (1990). En el año 2015, las emisiones fueron algo superiores a las del año anterior, pero manteniéndose el porcentaje de reducción respecto al año base (aproximadamente un 2,1%).

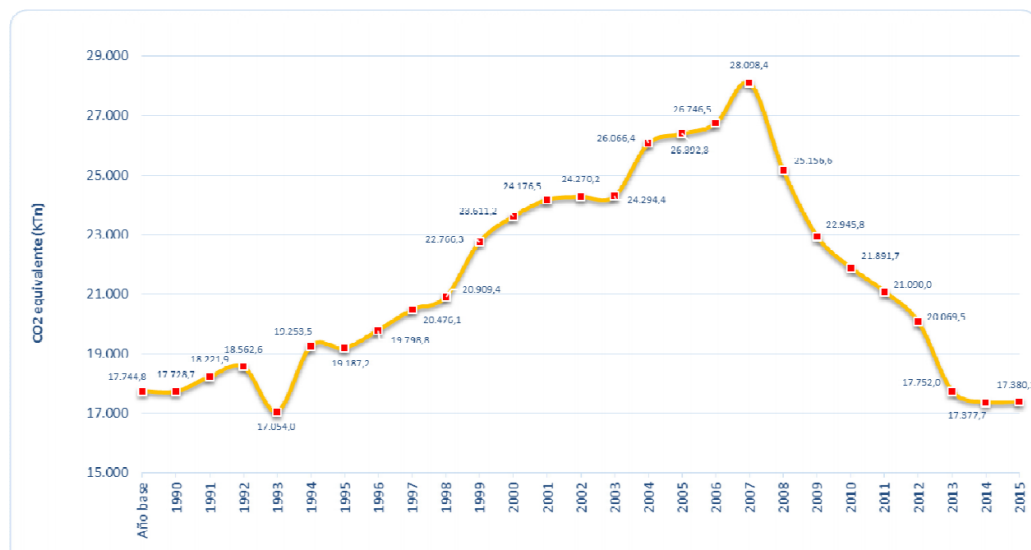


Figura 20. Evolución temporal de las emisiones de GEI en la comunidad de Castilla - La Mancha entre los años 1990 y 2015. Fuente: [42].

Respecto al reparto de las emisiones entre sectores difusos (EDS) y sectores regulados (ETS), se aprecia que estos últimos apenas representan 25% de las emisiones de GEI en Castilla - La Mancha, frente a más del 75% del sector difuso. Proporción que apenas ha variado con el tiempo, tal y como muestra la siguiente figura.

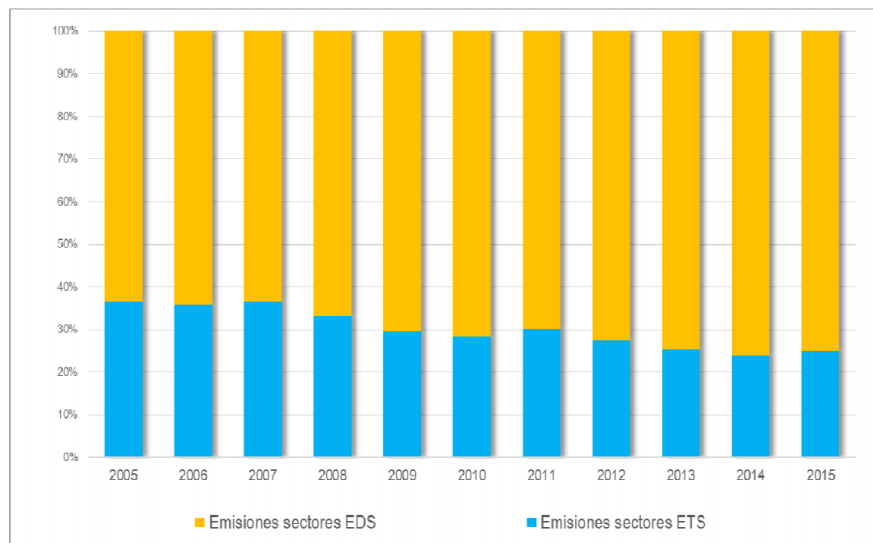


Figura 21. Evolución temporal del reparto de emisiones de GEI entre los sectores regulados (ETS) y los difusos (EDS). Fuente: [42].

Posteriormente se realiza también un análisis detallado del reparto de emisiones por sectores, concluyendo que el 70% de las emisiones de GEI de Castilla - La Mancha proceden de las actividades relacionadas con el procesado de la energía mediante la quema de combustibles fósiles.

Seguidamente se realiza una evaluación sobre la situación presente y futura de los sumideros de CO₂ de Castilla - La Mancha, destacando su importante papel en la lucha contra el cambio climático.

El objetivo principal de la Estrategia de Cambio Climático de Castilla - La Mancha es el de actualizar los objetivos de Castilla - La Mancha en el horizonte 2020 y marcar la hoja de ruta para el horizonte 2030, de manera que contribuya a la consecución de los objetivos nacionales y regionales en cuanto a reducción de GEI, principalmente en los sectores difusos, a la vez que rebajar la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y naturales.

A este respecto se diferencian dos líneas de trabajo muy claras en la Estrategia, pero no por ello separadas una de otra, estas son la Mitigación y la Adaptación. La primera de ellas recoge las acciones y medidas destinadas a la reducción de emisiones de GEI y aumento de los sumideros de CO₂, mientras que la segunda se centra más en la reducción de los posibles impactos en los diferentes sistemas, minimizando su vulnerabilidad y aumentando su resiliencia. Pese a apoyarse en elementos comunes, puede decirse que la mitigación tiene un ámbito más global mientras que la adaptación es más específica del lugar en cuestión.

Para la consecución de los objetivos marcados, la Estrategia se estructura en 4 Programas y 6 Líneas de Trabajo para 7 Grupos de Actividad.

A continuación se enumeran cada uno de los Programas, Líneas de Actuación y Grupos de Actividad.

1. Programa de Mitigación: configurado con el objetivo de reducir las emisiones de GEI en los siguientes grupos de actividad.
 - a. Transporte y movilidad.
 - b. Residuos.
 - c. Industria.
 - d. Residencial e infraestructuras.
 - e. Agricultura y ganadería.
 - f. Bosques y diversidad biológica.

Se aplican las siguientes líneas de trabajo:

- Ahorro y eficiencia de energía.
- Energías renovables y cambio de fuentes energéticas.
- Economía circular.
- Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías.
- Investigación (I+D+i).

2. Programa de adaptación: destinado a prevenir y minimizar los posibles impactos.
 - a. Industria.
 - b. Residencial e infraestructuras.
 - c. Agricultura y ganadería.
 - d. Bosques y diversidad biológica.
 - e. Salud pública.

Se aplican las siguientes líneas de trabajo:

- Integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías.
- Evaluación y reducción de la vulnerabilidad.
- Investigación (I+D+i)

3. Programa de sumideros de CO₂: toma parte tanto en medidas de mitigación como de adaptación y su objetivo es la creación de medidas y programas destinados a al conocimiento, defensa y fomento de los sumideros de CO₂ regionales en los siguientes grupos de actividad:
 - a. Residencial, servicios e infraestructura.
 - b. Agricultura y ganadería.
 - c. Bosques y diversidad biológica.

Se aplican las siguientes líneas de trabajo:

- Economía circular.
- Integración y adecuación de tecnologías y sistemas.

- Evaluación y reducción de la vulnerabilidad.
 - Investigación (I+D+i).
4. Programa de Información y Capacitación para la Sostenibilidad: constituye un programa horizontal cuyo objetivo es el de comunicar y hacer entender el conocimiento técnico del cambio climático con especial enfoque sobre los efectos de la salud y el bienestar, así como las oportunidades de transformación, con el fin de poder agilizar la transición hacia una economía baja en carbono, fomentando la participación de las sociedad y la implantación de actitudes que promuevan el desarrollo sostenible.

A continuación se establecen los objetivos para los horizontes temporales de 2020 y 2030, que son los siguientes:

Horizonte 2020:

1. Reducir 1,64 millones de toneladas de CO₂-eq entre 2012 y 2020 en los sectores difusos.
2. Minimizar impactos y reducir las vulnerabilidades frente al Cambio Climático.
3. Fomentar y defender la capacidad de los sumideros de CO₂ de Castilla-La Mancha.

Horizonte 2030:

En España, para el año 2030, se establece un objetivo de reducción de las emisiones de GEI de los sectores no regulados el 26% respecto a los niveles de 2005.

El análisis de las proyecciones realizadas para sobre las emisiones de GEI en Castilla - La Mancha sugieren la posibilidad de mantener la senda de cumplimiento, en las condiciones económicas actuales. No obstante, se estima que a partir de 2023-2024 sería necesaria la revisión de la actual Estrategia, con el fin de introducir determinados ajustes. En cualquiera de los casos, el objetivo para el año 2030 no podrá establecerse de manera concreta hasta la finalización del actual periodo de compromiso y el análisis de sus resultados.

En los sucesivos apartados 7, 8, 9 y 10 se describen con detalle las medidas propuestas para cada uno de los Programas: Mitigación, Adaptación, Sumideros de CO₂ y de Información y Capacitación para la Sostenibilidad respectivamente. Resumen de las cuales puede encontrarse en los Anexos al final del documento, en los cuales se representa por tablas y para cada programa, el sector con sus correspondientes medidas y línea de actuación en la que encaja cada una de ellas.

La siguiente tabla recoge las cifras por sectores de la totalidad de medidas y acciones propuestas por la Estrategia de Cambio Climático de Castilla - La Mancha Horizontes 2020 y 2030.

Medidas por Sectores y Programas	Mitigación		Adaptación		Sumideros CO2		Información y capacitación para la sostenibilidad		Total	
	Medidas	Acciones	Medidas	Acciones	Medidas	Acciones	Medidas	Acciones	Medidas	Acciones
Transporte y movilidad	8	35					1	7	9	42
Residuos	9	39					1	9	10	48
Industria	5	21	3	19			1	5	9	45
Residencial, servicios e infraestructura	5	27	6	34	2	5	3	14	16	80
Agricultura y ganadería	7	38	4	34	3	15	1	14	15	101
Bosques y diversidad biológica	2	8	4	32	4	25	1	4	11	69
Salud pública			3	20			1	5	4	25
Gobernanza									6	20
	35	168	20	139	9	45	9	58	80	430

Tabla 8. Resumen de medidas y acciones por sectores y programas propuestos por Estrategia de Cambio Climático de Castilla - La Mancha Horizontes 2020 y 2030. Fuente: [42].

5.7 Castilla y León

5.7.1 Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020

La Junta de Castilla y León aprueba mediante Acuerdo en noviembre de 2009 la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020, documento en el cual se definirán las políticas regionales de mitigación de emisiones de GEI durante el periodo de 2009 a 2020.

Dentro del documento de la ERCC se pueden diferenciar tres bloques principales.

El primer bloque constituye un análisis sobre la problemática de la lucha contra el cambio climático y una justificación de la necesidad de la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León, seguido de un repaso del marco normativo internacional, nacional y autonómico, en el que se describen de manera breve las principales políticas emprendidas en materia de lucha contra el cambio climático.

En el segundo bloque se recogen los objetivos principales de la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León así como las actuaciones propuestas para alcanzarlos. Pese a que el objetivo principal de la ERCC es el de reducir las emisiones de GEI, también se incluyen estrategias de adaptación al cambio climático.

Los objetivos cualitativos propuestos por la ERCC son los siguientes:

- Reducir la contribución al cambio climático a través del apoyo y promoción de una batería coordinada de planes y medidas de control de emisiones de GEI, focalizando la actuación en los sectores difusos.
- Aumentar la capacidad de absorción de CO₂ de la atmósfera por parte de las formaciones vegetales y ecosistemas castellano leoneses, con el objetivo de reducir las concentraciones de GEI en la atmósfera.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento energético y reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles a través del fomento de las energías renovables y otras actuaciones de carácter tecnológico y divulgativo.
- Contribuir desde la administración autonómica al cumplimiento del compromiso de reducción de emisiones adquirido a nivel estatal en el marco del Protocolo de Kioto, así como de los objetivos parciales de mitigación del cambio climático.
- Evaluar y analizar el impacto del cambio climático en la región, planificando el desarrollo de actuaciones que mejoren la adaptación de los sectores al nuevo escenario climático.
- Establecer cauces de colaboración con los ayuntamientos, diputaciones y otros poderes públicos para el desarrollo de políticas coordinadas de control de emisiones.
- Compatibilizar la necesaria reducción de emisiones de GEI con la preservación del empleo y la mejora de la competitividad de la economía castellano y leonesa.
- Favorecer e impulsar la innovación tecnológica y la aplicación de las mejores técnicas disponibles a un coste razonable.

- Implicar al conjunto de la sociedad castellano y leonesa en las actuaciones de control de las emisiones y en la implantación de actitudes en favor del clima, desarrollando actuaciones específicas en los campos de la divulgación, comunicación y participación social.
- Lograr un desarrollo más sostenible de la región, contribuyendo no solo a controlar las emisiones GEI, sino también a mejorar la calidad del aire, reducir la exposición a niveles excesivos de ruido, preservar los ecosistemas forestales y agrícolas, reducir los impactos asociados a la generación y gestión de residuos, etc.

Además de estos objetivos generales, cada uno de los programas que se recogen en la ERCC, incluye una serie de objetivos específicos propios del respectivo programa, los cuales se recogen y detallan en el mismo.

Seguidamente, se realiza un breve análisis sobre la evolución temporal y el reparto porcentual de emisiones de GEI por sectores a nivel autonómico, comparándose los resultados con la situación a nivel nacional.

A continuación se describe la estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático propuesta, y es que, pese a como se ha dicho anteriormente, el objetivo principal de la Estrategia es el de reducir las emisiones de GEI, también se incluyen medidas de adaptación. En su totalidad, en el documento se recogen 104 medidas agrupadas en siete planes de carácter sectorial y un plan de carácter transversal. Asimismo, para cada una de las medidas, se proponen una serie de actuaciones de carácter más concreto que permitan desarrollar su ejecución. Estas actuaciones concretas reciben el nombre de “acciones” en el presenta Plan.

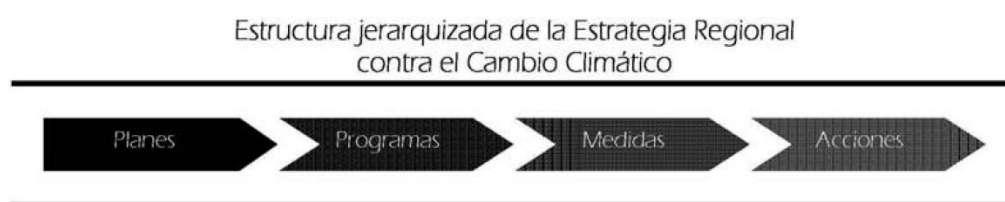


Figura 22. Estructura de jerarquización de la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León. Fuente: [32].

La Estrategia expone a continuación todos los planes contenidos en la misma, acompañados a su vez de una breve descripción sobre los antecedentes, sus objetivos y las medidas propuestas para el desarrollo de cada uno de ellos.

Tanto la estructura como el contenido de la Estrategia y los planes, programas, medidas y acciones que contiene deberán ser revisados y modificados siempre que sea preciso conforme al avance en materia normativa, técnica y científica, a fin de que la Estrategia cuente en todo momento con las mejores herramientas para lograr sus objetivos.

Los planes que se recogen en la Estrategia son los siguientes:

1. Plan de mitigación del sector energético.
2. Plan de mitigación del sector transporte.
3. Plan de mitigación de los sectores residencial, comercial e institucional.
4. Plan de mitigación del sector industrial.
5. Plan de mitigación del sector de la agricultura y ganadería.
6. Plan de mitigación del forestal.
7. Plan de mitigación del sector de residuos.
8. Plan de actuaciones transversales.

Finalmente, el tercer y último bloque de la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León plantea un sistema de seguimiento y control de la misma, para lo cual se elabora un Sistema de Indicadores que permitan controlar y evaluar el grado de eficacia e implantación de las diferentes medidas recogidas en la ERCC.

5.8 Cataluña

La Ley 16/2017, de 1 de agosto de cambio climático, tiene entre sus objetivos reducir la vulnerabilidad de la sociedad, de los sistemas económicos y de los ecosistemas naturales marinos y terrestres ante los impactos del cambio climático, al mismo tiempo que crear y mejorar las respuestas nacionales y regionales ante dichos impactos.

La misma Ley establece que el Gobierno de la Generalitat aprobará el Marco estratégico de referencia en materia de adaptación al cambio climático a propuesta de la Comisión Interdepartamental del Cambio Climático teniendo en cuenta los informes sobre cambio climático en la región de Cataluña.

Este Marco estratégico constituye la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020, en la cual pueden encontrarse los siguientes contenidos:

- Una evaluación de los impactos actuales y esperados.
- La identificación de los sistemas sociales, económicos y naturales más vulnerables al cambio climático.
- Una serie de medidas de adaptación propuestas con el fin de reducir dicha vulnerabilidad.

5.8.1 Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático. Horizonte 2013-2020.

El objetivo estratégico de la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático es reducir la vulnerabilidad de los diferentes sistemas frente al cambio climático, para lo cual, la propia estrategia propone las siguientes dos categorías de objetivos.

Objetivos transversales:

Un total de seis objetivos de carácter transversal definidos tras la realización de un diagnóstico, pudiendo ser estos de naturales, normativa (NORM), de oportunidad para el desarrollo económico, social y natural (OPOR), o bien de investigación, desarrollo e innovación (IDI).

1. Incorporar la adaptación a las políticas y decisiones públicas, sea a través de la normativa, la planificación y/o la programación. (NORM).
2. Modular, en función de la menor disponibilidad de agua, el desarrollo territorial, urbanístico y económico a través de las políticas y decisiones públicas. (NORM)
3. Fomentar la implicación de los sectores privados más vulnerables e identificar las oportunidades que genera la adaptación al cambio climático. (OPOR).
4. Reforzar los valores naturales y las actividades económicas de los territorios más vulnerables con el objetivo de establecer un Plan global de desarrollo. (OPOR).
5. Impulsar la investigación, el desarrollo, la innovación. (IDI).
6. Fomentar la transferencia de conocimiento tanto en los sectores y sistemas como en la ciudadanía, y avanzar en la comunicación del riesgo de los acontecimientos climáticos. (IDI).

Objetivos operativos:

Pudiéndose diferenciar dos subcategorías dentro de este tipo de objetivos; por un lado, la transferencia de todo el conocimiento en materia de adaptación al cambio climático (CONADAPT), y por otro, el aumento de la capacidad adaptativa de los sectores y sistemas analizados (CAPADAPT).

Asimismo, la estrategia establece dos categorías de medidas de adaptación, dependiendo de si estas tienen como finalidad alguno de los seis objetivos transversales, o si son específicas para cada uno de los sectores analizados. Las primeras son las denominadas medidas genéricas, mientras que las segundas constituyen las medidas específicas.

En la siguiente figura puede verse la relación entre los objetivos y las medidas de adaptación.

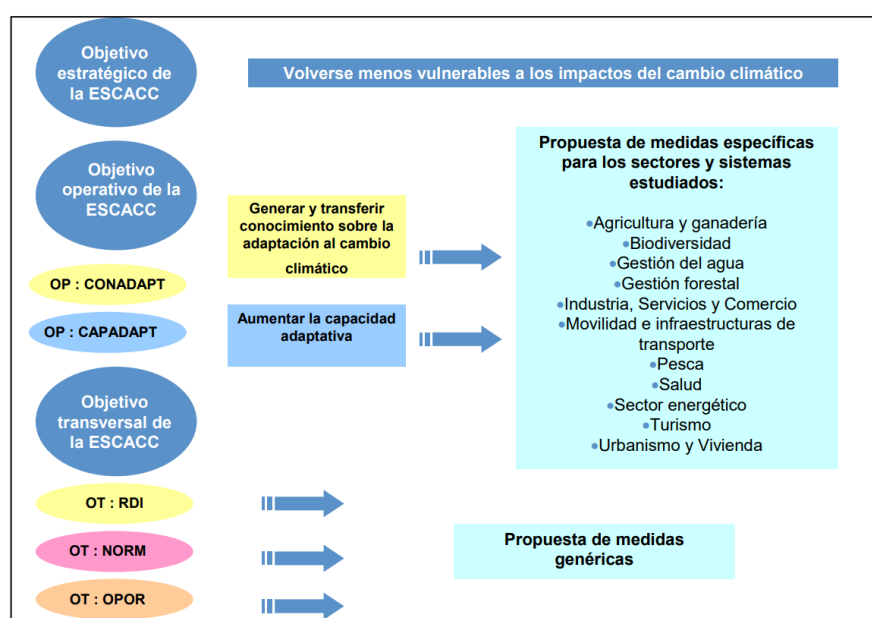


Figura 23. Esquema de la relación entre los objetivos y las medidas recogidas en la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático. Fuente: [40].

A continuación, se realiza una breve disertación sobre cómo afectará el cambio climático a la comunidad catalana, para ello, el Servicio Meteorológico de Cataluña (SMC), en colaboración con el Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación BSC-CNS, ha estudiado la evolución de la temperatura, precipitación, y viento ara mediados de siglo dividiendo la Comunidad en tres zonas geográficas diferentes: Pirineo, Interior y sistema Litoral – Prelitoral.

La ejecución del proyecto ha dado como resultado un numeroso abanico de simulaciones climáticas regionalizadas con alta resolución (10 km) para tres escenarios posibles de emisiones de GEI (A2: grave, A1B: intermedio y B1: moderado). El análisis tomó como periodo de referencia el comprendido entre 1971 y 2000, y las variables fueron proyectadas para el periodo 2000-2050.

Algunas de las conclusiones del estudio son: un aumento significativo de la temperatura media anual en toda la región, aumento de la probabilidad de ocurrencia de meses muy cálidos, aumento del número de noches tropicales, posible disminución en la precipitación media anual, aumento en la probabilidad de episodios de precipitación extrema y una disminución en la velocidad del viento.

Los datos concretos acerca de los resultados más significativos se recogen en el documento de la Estrategia.

De acuerdo con lo indicado por la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático, la zona del Pirineo y del Litoral, y más concretamente, el delta del Ebro, son las áreas de toda la región que presentan una mayor vulnerabilidad. Mientras que el Pirineo se verá afectado en mayor medida por los aumentos de temperatura, la zona del Litoral sufrirá los efectos del aumento del nivel del mar (especial importancia en el delta del Ebro), así como el incremento de fenómenos meteorológicos extremos y cambios en el régimen del oleaje. Esto unido a la concentración de infraestructuras y núcleos de población en la costa hacen que la vulnerabilidad de esta zona aumente todavía más.

La Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático analiza un total de 11 sectores naturales y socioeconómicos (agricultura y ganadería, biodiversidad, gestión del agua, gestión forestal, industria, comercio y servicios, movilidad e infraestructuras del transporte, pesca, turismo, salud, sector energético y urbanismo y vivienda). De todos ellos, afirma que el agua constituye el bien más vulnerable. Por otro lado, mientras que el sector forestal es el mejor preparado en cuanto a conocimiento, para recibir los impactos del cambio climático, los sectores socioeconómicos carecen de planes o estrategias de adaptación para el futuro.

Además, de los 63 impactos que se describen en la Estrategia, 32 de ellos son impactos observables en la actualidad, lo constata aún más la necesidad o la urgencia de tomar cartas en el asunto cuanto antes.

Seguidamente, la Estrategia realiza un resumen sobre los principales impactos esperados y vulnerabilidad para cada uno de los sectores naturales y socioeconómicos analizados, para cada uno de los cuales se describen las medidas específicas propuestas, sumando un total de 152 medidas específicas de adaptación y 30 medidas genéricas, que conforman las 182 medidas propuestas por la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático para cumplir sus objetivos respecto a la reducción de la vulnerabilidad de los sectores.

Código Objetivo Transversal	Número de medidas genéricas	Código Objetivo Operativo	Número de medidas específicas
OT: NORM Normativo	9	OP: CAPADAPT	98
OT: OPOR Oportunidad	9	OP: CONADAPT	54
OT: IDI Investigación, desarrollo e innovación	12		

Figura 24. Cuadro-resumen de las medidas de adaptación y relación con los objetivos de la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático. Fuente: [40].

A continuación se recoge de manera resumida el número total de impactos esperados y medidas propuestas para cada uno de los sectores.

Sector	Número total de impactos	Número total de medidas
Agricultura y Ganadería	6	15
Biodiversidad	4	15
Gestión del agua	7	17
Gestión forestal	5	28
Industria, servicios y comercio	2	11
Movilidad e infraestructuras de transporte	5	10
Pesca, acuicultura y ecosistemas marinos	13	6
Salud	7	16
Sector energético	4	10
Turismo	6	12
Urbanismo y vivienda	4	12

Tabla 9. Relación de impactos y medidas totales recogidos por la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de [40].

Asimismo, la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático plantea 30 medidas genéricas para la adaptación al cambio climático que afectan a todos los sectores y sistemas.

Se hace una breve mención a las denominadas medidas de cobeneficio, las cuales como aquellas que fueron implantadas para la resolución de medidas concretas pero que pueden favorecer

también la adaptación. Algunos ejemplos de estas medidas mencionados y descritos en la Estrategia son los siguientes:

- Barrera hidráulica contra la intrusión marina en el acuífero de Llobregat.
- El eje ferroviario mediterráneo de mercancías.
- La diversificación de las estaciones turísticas de invierno.
- La custodia del territorio.
- Proyecto Grípiá.
- Plan de actuación para prevenir los efectos de la ola de calor sobre la salud (POCS).
- Plan de innovación, tecnología y transferencia del Centro de la Propiedad Forestal.
- Depósitos anti – DSU.

Para concluir, se detalla el proceso de ejecución de la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático durante su periodo de validez (2013-2020). Dicha ejecución será llevada a cabo a través de planes de acción sectoriales, promovidos por los departamentos de la Generalitat correspondientes, complementados por la participación de entes de carácter privado y administraciones públicas. En cada uno de estos planes deberán concretarse los instrumentos y medidas que se establecerán para la consecución de los objetivos propuestos, con su correspondiente valoración económica, siendo presentados ante la Comisión Interdepartamental.

La evaluación y el seguimiento de la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático será responsabilidad de la Oficina Catalana del Cambio Climático, la cual a su vez reportará a la Comisión Interdepartamental. Dicha Comisión, deberá elevar al Gobierno un informe sobre el avance de la Estrategia con una periodicidad no superior a tres años, y a su vez, valorar si debe llevarse a cabo una revisión de la misma.

5.9 Comunidad Valenciana

Por su situación geográfica los impactos previstos en la Comunidad Valenciana son muy similares a los descritos anteriormente para Cataluña, siendo los más destacables el aumento de la temperatura media, la disminución de las precipitaciones, aumento en la frecuencia de episodios extremos y el aumento del nivel del mar.

La Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020 es la herramienta con la que la Generalitat valenciana pretende hacer frente al cambio climático. Este documento se constituye como el marco de referencia para la coordinación de las diferentes actuaciones desarrolladas por los departamentos responsables dentro de la comunidad valenciana.

En la Estrategia se recogen medidas de adaptación tanto sectoriales como horizontales, además de la definición de actuaciones concretas e indicadores que permitan realizar el seguimiento de las medidas propuestas.

5.9.1 Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020

La Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020 surge tras la finalización del periodo de validez de su predecesora, la Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2008-2012, en vista de los nuevos compromisos adquiridos por la Nación y por Europa, y a fin de volcar sobre esta nueva Estrategia todo el conocimiento adquirido en dicho periodo de cuatro años en materia de mitigación y adaptación del cambio climático.

Al igual que la Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2008-2012, la nueva Estrategia para 2013-2020 tiene por objetivo principal garantizar el bienestar de los sistemas sociales, económicos y naturales de la comunidad valenciana ante los inminentes impactos del cambio climático, contribuyen a su vez a la consecución de las metas nacionales y europeas. Los objetivos generales marcados por la Estrategia, y recogidos en la misma son:

- Contribuir de forma eficaz al cumplimiento de los compromisos asumidos por España en materia de cambio climático.
- Potenciar el desarrollo sostenible de nuestra Comunitat mediante el fomento del uso de energías más limpias, principalmente renovables, y el uso racional de los recursos.
- Establecer mecanismos de gobernanza que posibiliten la participación y coordinación de los diferentes actores implicados en la lucha contra el cambio climático, a través de un proceso abierto de interacción y cooperación.
- Colaborar con las administraciones locales en el diseño y desarrollo de sus propias estrategias ante el cambio climático.
- Incrementar el conocimiento, la concienciación y sensibilización para la acción en la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación en materia de cambio climático y energía limpia.

- Estudiar los impactos del cambio climático sobre nuestro territorio con el fin de planificar la adaptación futura con la suficiente base científica y técnica.
- Establecer un sistema de indicadores robusto que garantice el adecuado seguimiento de las actuaciones realizadas en el marco de la Estrategia.

Los objetivos cuantificaditos se definirán en función de lo establecido en la “Hoja de Ruta de Cambio Climático 2020”, en la que se incluyen las propuestas de cumplimiento sectorial, que podrían condicionar la distribución territorial de los compromisos adquiridos.

En el documento se explica como para su elaboración en primer lugar se empleó un enfoque de abajo a arriba, pues las medidas e indicadores de cada uno de los sectores han sido elaboradas en detalle por los correspondientes departamentos competentes del Consell, los cuales conocen en profundidad cada sector junto con sus recursos. Posteriormente, se hizo uso de un enfoque de arriba abajo con el fin de enlazar todas las medidas e indicadores evitando los duplicados y los vacíos en la consecución de los objetivos.

El siguiente capítulo de la Estrategia se dedica a la definición de las medidas de adaptación y mitigación. Una vez más se hace especial hincapié en la importancia de integrar de manera conjunta ambos tipos de medida, pues sin una reducción considerable de las emisiones de GEI el coste de las medidas de adaptación sería mucho más elevado, y su desarrollo mucho más complejo. Lo que mediante esta integración se pretende es lograr la relación coste-eficacia óptima en la mitigación y la adaptación.

Para ello, la presente Estrategia se divide en dos bloques principales de medidas: mitigación y adaptación, sumando un total de 100 medidas, para cada una de las cuales se definen una serie de actuaciones concretas destinadas a lograr su correspondiente objetivo. Dichas actuaciones serán llevadas a cabo por los correspondientes departamentos responsables de la Generalitat, así como por los organismos colaboradores que tomen parte.

El seguimiento de las medidas puede llevarse a cabo mediante dos tipos de indicadores definidos en la Estrategia, por un lado, los indicadores de estado permiten la cuantificación de la reducción de las emisiones, mientras que por otro, los indicadores de ejecución miden de forma cuantitativa o cualitativa la ejecución de las medidas o actuaciones en cuestión, así como su alcance efectivo.

Finalmente se incide sobre la labor de revisión continuada de la Estrategia durante su periodo de validez, a fin de poder realizar las modificaciones que se consideren necesarias, tanto en cuanto a las acciones, planteamientos o indicadores establecidos inicialmente, a fin de poder alcanzar los objetivos de manera eficaz.

La última parte del documento describe las medidas contenidas en los dos bloques citados anteriormente: medidas de mitigación y medidas de adaptación. A continuación se hace una breve descripción sobre los contenidos de esta última parte de la Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020.

Medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación del cambio climático recogidas por la Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020 se pueden clasificar con la siguiente relación.

1 Sector Administraciones Públicas
2 Sectores difusos
2.1 Movilidad y transporte
2.2 Urbanismo y vivienda
2.3 Turismo
2.4 Sector agrario
2.5 Residuos
2.6 Transformación de la energía y diversificación de combustibles
2.7 Industria
2.8 Gases fluorados
3 Sumideros
4 Sensibilización, capacitación y actuación
5 Investigación, desarrollo e innovación tecnológica

Figura 25. Estructuración de las medidas de mitigación frente al cambio climático recogidas en la Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020. Fuente: [12].

Para cada uno de los elementos recogidos en la figura anterior, la Estrategia realiza una breve descripción sobre el estado actual y las posibles tendencias futuras. Seguidamente, para cada uno de ellos se describen las medidas propuestas, y para cada una de dichas medidas las acciones vinculadas concretas que la definen. Asimismo, para cada medida, también se definen una serie de indicadores que permitan realizar su seguimiento.

En total se recogen 87 medidas.

Medidas de adaptación.

Como se ha comentado anteriormente, las medidas de adaptación tienen por objeto reducir la vulnerabilidad antes los posibles impactos del cambio climático.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático, constituye el marco de referencia para las diferentes Administraciones Públicas en materia de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España.

La manera de abordar la adaptación al cambio climático comienza con la definición de posibles escenarios climáticos, a partir de los cuales deberán definirse los impactos probables, y en base a ellos, definir las correspondientes medidas de adaptación. La incertidumbre que existe respecto a la evolución de las diferentes variables que definen los posibles escenarios climáticos,

hace que sea necesaria la proyección de muchos de ellos, con sus correspondientes medidas de adaptación. Además, el proceso deberá estar sujeto a revisiones continuas, a fin de contar siempre con los últimos avances técnicos y divulgativos.

Asimismo, se diferencian dos tipos de impactos del cambio climático, por un lado, los denominados cambios graduales, que se producen de manera progresiva a lo largo del tiempo, como el aumento de temperaturas o el incremento del nivel del mar, y por otro, los episodios meteorológicos extremos, como las olas de calor. Para hacer frente a los primeros deben adoptarse medidas de carácter más global, que pueden introducir modificaciones en los sistemas socioeconómicos, mientras que para los segundos, será necesario la implantación de herramientas de gestión de riesgo.

También se destaca la importancia de distinguir correctamente si el origen de un determinado impacto es verdaderamente el cambio climático, o simplemente, nuestra manera de vivir, en cuyo caso las medidas de ámbito climático resultarían totalmente ineficientes. Para explicar esto el documento recoge un par de ejemplos, por ejemplo, la aparición de nuevas especies invasoras podrían ser una causa de las modificaciones debidas al cambio climático, pero también al incremento del comercio internacional de mercancías.

A continuación se describen las diversas medidas de adaptación propuestas, tanto horizontales, como de carácter sectorial. Acompañando cada una de ellas de una breve descripción, una relación de medidas propuestas con una serie de acciones vinculadas a cada medida, y un conjunto de indicadores para evaluar su seguimiento. Los grupos de medidas de adaptación son los siguientes:

- Medidas de adaptación de ámbito horizontal.
- Medidas de adaptación en el ámbito de la salud.
- Medidas de adaptación en el ámbito agrario.
- Medidas de adaptación en el ámbito forestal y de la biodiversidad.
- Medidas de adaptación en el ámbito de los recursos hídricos.
- Medidas de adaptación en el ámbito de las áreas costeras.
- Medidas de adaptación en el ámbito del paisaje.

Se recogen un total de 13 medidas: 3 de ámbito horizontal y 10 repartidas entre los citados sectores.

5.10 Extremadura

El carácter continental de la comunidad de Extremadura hace que los impactos esperados por el cambio climático puedan agravarse, entre los más importantes destacan el aumento de la medias de las temperaturas máximas y mínimas, la disminución de las precipitaciones, el aumento de fenómenos extremos y la variación en los patrones de precipitación.

Como respuesta ante esta situación, Extremadura elabora la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2009-2012, posteriormente crea el denominado Observatorio de Cambio Climático en Extremadura, el cual se constituye como órgano responsable de promover la política de lucha contra el cambio climático. Además, el mismo órgano fue el responsable del desarrollo de la nueva Estrategia de cambio Climático en Extremadura 2013-2020, aprobada por Acuerdo del Consejo del Gobierno de Extremadura en enero de 2014.

El Observatorio de Cambio Climático busca conocer las variaciones climáticas futuras que permitan diseñar medidas de adaptación adecuadas, para ello, desarrolló los Escenarios Regionalizados de Cambio Climático en Extremadura, para los periodos de 2011-2040 y 2041-2070 bajo los escenarios A2 y B2. Habiendo determinado las variaciones climáticas esperables, se elabora el Mapa de Impactos de Cambio Climático junto con los correspondientes Planes de Adaptación para los diferentes sectores.

5.10.1 Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020

Al igual que en el resto de Planes recogidos en el presente documento, la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020 diferencia dos líneas principales de actuación de lucha contra el cambio climático: la mitigación y la adaptación.

En la actualidad, se han desarrollado Planes de Adaptación para los siguientes sectores de la comunidad extremeña.

- Sector ganadero.
- Sector agrícola.
- Sector de seguros y riesgos naturales.
- Sector de la energía.
- Sector del turismo.
- Sector de recursos hídricos.
- Sector de la salud.

En la siguiente tabla se recogen por orden cronológico las actuaciones y planes desarrollados en Extremadura en materia de mitigación y adaptación al cambio climático previos a la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020.

2009	Estrategia de Cambio Climático para Extremadura 2009-2012
2010	Inventario de Sumideros de Carbono de Extremadura
2011	Estrategia de Desarrollo Sostenible
2011	Huella Ecológica de Extremadura
2011	Escenarios Regionalizados de Cambio Climático
2011	Mapa de Impactos de Extremadura
2011	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Ganadero
2011	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Agrícola
2012	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector de los Seguros y los Riesgos Naturales
2012	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector de la Energía
2012	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Turismo
2012	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector de los Recursos Hídricos
2012	Plan de Adaptación al Cambio Climático del sector Salud

Tabla 10. Cronograma de los documentos en materia de lucha contra el cambio climático en Extremadura. Fuente: [39].

A continuación se realiza un diagnóstico sobre la situación de Extremadura en relación a sus emisiones de GEI en los últimos años, analizando estas por sectores y año. Un dato interesante que se puede apreciar en dicho diagnóstico es que, en general, la importancia de los diferentes sectores en cuanto a su contribución a las emisiones totales es muy similar tanto a nivel nacional como regional, exceptuando el del procesamiento de la energía y el de la agricultura. En Extremadura ambos tienen un peso muy importante en cuanto a sus respectivas proporciones de emisiones, en ambos casos superando el 40%, sin embargo, a nivel nacional, al sector de la energía se le atribuye más del 75% de las emisiones, mientras que el de la agricultura apenas supera el 10.

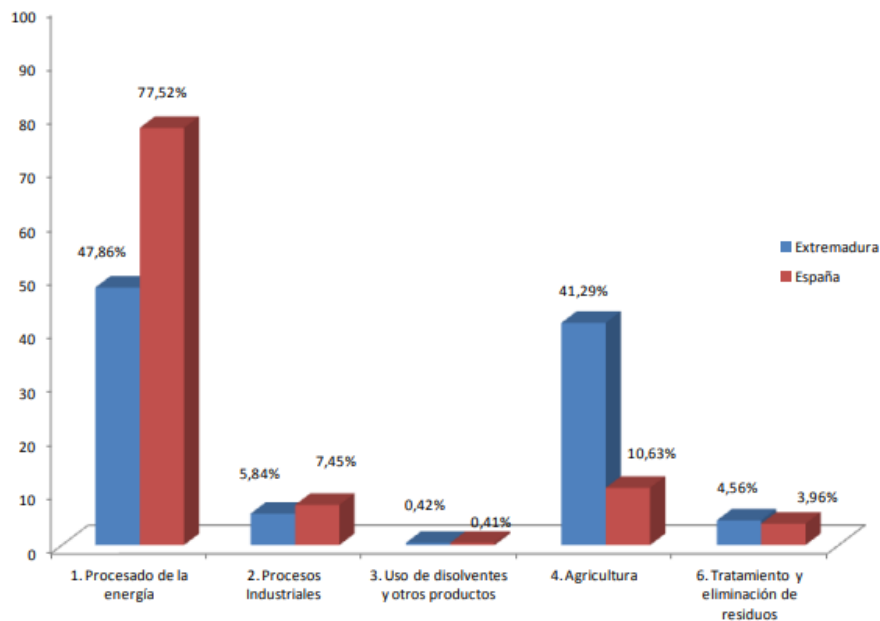


Figura 26. Comparativa en el porcentaje de emisiones por sectores Extremadura-España. Fuente: [39].

La justificación de esta diferencia es que, mientras que a nivel nacional la agricultura contribuye con un 3.6% al PIB, a nivel regional lo hace con un 11,4%.

Respecto al volumen de emisiones por unidad de superficie, dada la gran extensión de Extremadura en relación a su “bajo” nivel de emisiones, se aprecia que esta queda muy por debajo de la relación a nivel nacional (6,9 tCO₂-eq por hectárea a nivel nacional, frente a 1,9 tCO₂-eq por hectárea a nivel comunitario).

En cuanto a números absolutos, Extremadura se encuentra entre las comunidades que menos emisiones generan (un 2,3% frente al total de emisiones a nivel nacional en el año 2011).

En cuanto a los objetivos planteados por la estrategia, el primero de ellos sigue la línea marcada por el protocolo de Kioto, en cuanto a la mitigación de las emisiones de GEI, para lo cual se plantean diversas medidas u objetivos específicos, entre los cuales se encuentran las siguientes:

- Fomentar las energías renovables y la eficiencia energética.
- Promover la producción y el uso de los biocarburantes.
- Mejorar y promover el transporte público.
- Aplicar de forma proactiva el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Gestión adecuada de residuos sólidos urbanos.
- Fomentar el compostaje como tratamiento de los residuos orgánicos.
- Llevar a cabo una correcta gestión de los residuos ganaderos.
- Incorporar prácticas agrícolas con una fertilización sostenible.
- El fomento de la captación de carbono por los sumideros.
- Fomentar un uso eficiente del agua.

- Incorporar criterios que tengan en cuenta el Cambio Climático en la Evaluación Ambiental de Planes y Programas.
- Incorporar criterios de Cambio Climático.
- Puesta en marcha de Planes de Ordenación Territorial.
- Creación de un Observatorio Extremeño de Cambio Climático.
- Desarrollar Inventarios Anuales de Emisiones de GEI.
- Desarrollar el Inventario de Sumideros de Extremadura.
- Desarrollar el Mapa de Impactos del Cambio Climático en Extremadura.
- Elaborar Planes de Adaptación al Cambio Climático.
- Desarrollo de acciones formativas en materia de Cambio Climático.
- Contribuir al desarrollo y demostración de enfoques innovadores.
- Contribuir a consolidar el conocimiento de base del desarrollo, control y evaluación de la política y legislación ambiental.
- Facilitar la aplicación de la política ambiental comunitaria.
- Desarrollar campañas de sensibilización en materia de Cambio Climático.
- Llevar a cabo acciones de reducción de emisiones en la sedes del Gobierno de Extremadura.
- Implicar a los ciudadanos en la elaboración de planes de actuación que persigan la mitigación del Cambio Climático.

En este listado se recogen principalmente los objetivos perseguidos por ambas Estrategias de Adaptación, tanto la del periodo 2009-2012, como la actual de 2013-2020, así como algunas de las medidas desarrolladas durante el periodo de validez de alguna de las Estrategias, como por ejemplo, la creación del Observatorio Extremo de Cambio Climático, o la elaboración de los mapas de impacto del cambio climático en Extremadura.

Respecto a la estructura de la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020, se introducen algunos cambios respecto a la anterior que buscan promover su carácter práctico a la vez que simplificarla. La nueva Estrategia no pretende ser una revolución en el enfoque de la mitigación y adaptación al cambio climático respecto a su predecesora, sino una actualización de mejor, por ello, los principios estratégicos definidos en la misma se siguen manteniendo en la nueva Estrategia, mientras que el número de objetivos y medidas se aumenta, así como el nivel de concreción de los mismos.

En el siguiente diagrama se expone la estructura adoptada por la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020.

11 Sectores
46 Objetivos
182 Medidas

Figura 27. Estructura de la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020. Fuente: [39].

La metodología empleada para el seguimiento de la Estrategia consistirá en la elaboración de informes periódicamente en los cuales se analizará el grado de cumplimiento de la misma en base a una serie de indicadores también recogidos en la propia Estrategia. A estos efectos, cada una de las acciones tendrá asignado uno o varios indicadores, que deberán ser representativos y fácilmente medibles.

A continuación, el capítulo octavo de la Estrategia, se recogen todas las medidas de actuación clasificadas por sectores. Para cada uno de los sectores analizados se proponen una serie de objetivos, para la consecución de los cuales se redactan una serie de medidas, a las cuales a su vez se les asigna uno o más indicadores especificando la unidad de medida de cada uno de ellos.

Al final de cada sector, se acompaña una tabla resumen con los objetivos, medidas, indicadores y unidades de dichos indicadores propuestos para cada uno de ellos.

En la siguiente tabla se recogen el número de objetivos y medidas que la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020 propone para cada uno de los sectores analizados.

Sector	Número de Objetivos	Número de Medidas
Energía	4	8
Transportes	6	27
Agropecuario	8	48
Industrial	4	11
Residencial y urbanismo	5	18
Sector terciario y administración	6	21
Residuos	3	12
Sumideros CO ₂	2	10
Gobernanza	6	22
I+D+i	1	2
Sensibilización y difusión	2	8

Tabla 11. Relación del número de objetivos y medidas propuestas para la mitigación y adaptación al cambio climático propuestos por la Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de [39].

En total, se recogen 46 objetivos y 182 medidas.

5.11 Galicia

El enclave de la comunidad Gallega dota a la región de unas características climáticas particulares, diferentes a las de cualquier otra comunidad española. Galicia constituye el primer punto de llegada a la península de todas las perturbaciones atlánticas. Por otro lado, recibe también masas de aire cálido y húmedo, como son las tropicales marítimas, y por otro, procedentes de latitudes superiores, masas de aire frío y distinto grado de humedad. La suma de todo ello hace que ni los estudios sobre variaciones climáticas realizados para el norte de Europa, no los realizados para la zona mediterránea sean directamente aplicables a esta comunidad.

En vista de lo anterior, la Xunta de Galicia puso en marcha la coordinación de un proyecto de investigación titulado “Análisis de las Evidencias e Impactos del Cambio Climático en Galicia” (CLIGAL) cuyas conclusiones fueron publicadas en el libro de Evidencias e impactos del cambio climático en Galicia¹⁶³. Algunas de las evidencias del cambio climático de mayor relevancia deducidas de los estudios son las siguientes: aumentos de la temperatura media, variaciones en los regímenes de precipitaciones, alteraciones en los hábitos migratorios de las aves, y ascensos del nivel del mar entre otras.

En cuanto a la planificación de la mitigación y adaptación frente al cambio climático a nivel regional, la Xunta de Galicia, además del proyecto CLIGAL mencionado anteriormente, viene participando en la elaboración de diversos informes cuya finalidad es la facilitación de la toma de decisiones de materia de mitigación y adaptación del cambio climático.

Asimismo, según apuntan algunas fuentes informativas¹⁶⁴, la Xunta ya cuenta con un borrador de una estrategia contra el cambio climático con la finalidad de reducir en más del 80% las emisiones para 2050. La redacción final del documento se pretende que esté lista para el mes de junio de 2019, bajo el título “Estrategia Galega de Cambio Climático e Enerxía”. Mediante el desarrollo de la citada estrategia se pretende reducir las emisiones de GEI en un 25% para 2030 y en un 80% para 2050. El documento contará con un primer plan operativo que tendrá validez durante el periodo 2018-2023 y mediante el cual se pondrán en marcha más de 120 medidas coordinadas con los distintos departamentos de la Xunta.

La Estrategia contará con cuatro ámbitos de actuación, dos de los cuales vienen marcados por la agenda internacional: la mitigación de GEI para afrontar el cambio climático desde sus causas y la adaptación a este, y otros dos fijados por la propia Xunta: la investigación y sensibilización de la ciudadanía, para lo cual se ha elaborado un plan que pretende transmitir todas estas acciones a nivel escolar. Las actuaciones de mitigación estarán orientadas a, por un lado reducir las emisiones de GEI, y por otro, aumentar la absorción del carbono mediante el desarrollo, la protección y el fomento de los sumideros de carbono, mientras tanto, la adaptación se centrará

¹⁶³ En el siguiente enlace se puede consultar un contenido del libro:
<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/evidencias-cc.aspx>.

¹⁶⁴ Diarios Galici@Press y La Voz de Galicia: [6] y [30] respectivamente.

en el desarrollo de modelos climáticos adaptados a la comunidad gallega, estudios de vulnerabilidad y mejora de los sistemas de respuesta ante eventos extremos.

5.12 La Rioja

Dada la incertidumbre respecto a la evolución climática en regiones influenciadas por la climatología tanto atlántica como mediterránea, como es el caso de La Rioja, es muy probable que todos sus sectores de actividad económica y naturaleza puedan verse afectados de alguna manera en las próximas décadas.

En La Rioja el sector agrario tiene mucha importancia, y más concretamente, su emblemático sector vinícola, ambos íntimamente ligados a la climatología. Todo ello hace que la adaptación al cambio climático en esta comunidad sea de gran importancia para minimizar en la mayor medida posible los impactos negativos sobre sus sectores más vulnerables.

La Estrategia Regional de lucha contra el Cambio Climático en La Rioja parte las Bases para la Estrategia Regional de Desarrollo sostenible en La Rioja¹⁶⁵, documento elaborado en 2001. Mediante dicho documento se pretendía sentar las bases para avanzar en el desarrollo sostenible de la Comunidad. En él se pueden diferenciar dos partes: la primera de ellas aporta información sobre qué es el desarrollo sostenible y las actuaciones que se están llevando a cabo en dicho ámbito a nivel regional, nacional e internacional, y la segunda, la cual recoge el verdadero objetivo de la publicación, se centra más en la participación ciudadana.

En diciembre de 2008 el Boletín Oficial de La Rioja publica la aprobación de la Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008-2012¹⁶⁶.

La Estrategia constituye un extenso documento en el cuál tras una breve introducción, se realiza un diagnóstico sobre la situación actual en La Rioja y una breve disertación sobre las tendencias futuras de emisiones de GEI.

A continuación, se relatan las acciones emprendidas y los objetivos de la Estrategia. Estos últimos centrados principalmente en la reducción de las emisiones en los sectores difusos, en el mejor uso de los recursos energéticos, en la producción y consumo de energías limpias y en el aumento de la capacidad de sumidero.

Seguidamente se describen las políticas y áreas de actuación. Estas actuaciones se dividen en tres grandes áreas: energía, sectores difusos y sumideros, las cuales a su vez se complementan con una serie de medidas horizontales. Dentro de cada una de estas áreas se encuentran los siguientes sectores:

- Energía:
 - Eficiencia.
 - Energía renovable.

¹⁶⁵ Enlace de consulta: <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/publicaciones/monografias/contenidos/bases-estrategia-desarrollo-sostenible-rioja>

¹⁶⁶ Enlace de consulta de la Estrategia 2008-2012: <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/atmosfera/cambio-climatico/estrategia-regional-frente-cambio-climatico/estrategia-lucha-cambio-climatico-rioja-documento-completo>

- Consumo.
- Sectores difusos:
 - Sector industrial.
 - Transporte.
 - Sector residencial, comercial e institucional.
 - Sector de la agricultura y ganadería.
 - Gestión de residuos.
- Sumideros.

En cuanto a las medidas horizontales:

- Medidas horizontales.
 - Integración sectorial.
 - Política local.
 - I+D+i.
 - Sensibilización.

Finalmente, el documento concluye con su propuesta para la metodología de seguimiento y revisión de la Estrategia.

Para concluir la revisión de la presente Estrategia, comentar que no se han entrado en tanto detalle, al igual que se ha hecho en el caso de otras comunidades autónomas, puesto que la Estrategia está hoy en día fuera de su periodo de validez, no obstante, es la Estrategia de Adaptación más reciente que se ha encontrado para la comunidad de La Rioja.

La evolución de las emisiones de GEI de La Rioja se puede consultar en el documento “estadísticas ambientales – Calidad del aire”¹⁶⁷.

Las emisiones totales se dividen por lo general en dos categorías: emisiones difusas y emisiones del régimen de comercio de derechos de emisión. Las políticas de mitigación se centran principalmente en la reducción de las primeras. A este respecto, la comunidad de La Rioja redacta la Hoja de Ruta 2020, publicada en 2014, con la finalidad de marcar unas medidas que permitan lograr la reducción de las emisiones de GEI en los sectores difusos.

La definición de las medidas que se proponen se basa en los resultados de un diagnóstico sobre la situación actual en el momento de su elaboración. En dicho diagnóstico se identifican cada uno de los sectores difusos que aportan emisiones de GEI, así como su tendencia de evolución futura hasta 2020.

Tras la realización del diagnóstico y el análisis de sus resultados se hace evidente la necesidad de implantar medidas de reducción de emisiones.

¹⁶⁷ Enlace de consulta: <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/estadistica/materias/estadisticas-medioambientales>

Se proponen un total de 14 medidas repartidas entre cuatro sectores difusos de la siguiente manera:

- Sector de transporte: 6 medidas.
- Sector residencial, comercial e institucional: 3 medidas.
- Agricultura: 3 medidas.
- Gestión de residuos y tratamiento de aguas residuales: 2 medidas.

Además de las medidas, a cada uno de los sectores le acompaña un breve diagnóstico y un listado de objetivos concretos.

5.13 Islas Baleares

El carácter insular de las Islas Baleares hace que estas constituyan una región especialmente vulnerable a los impactos del cambio climático. Las observaciones climáticas realizadas hasta la fecha dejan constancia de que las islas ya están sufriendo algunos cambios en el clima, como son la subida de las temperaturas o la disminución de las precipitaciones.

Ante esta situación, el Gobierno Balear elabora la Estrategia Balear contra el Cambio Climático 2013-2020.

5.13.1 Estrategia Balear contra el Cambio Climático 2013-2020

La Estrategia Balear contra el Cambio Climático 2013-2020 se aprueba por la Comisión Interdepartamental sobre Cambio Climático en abril de 2013.

Actualmente, el documento de la Estrategia únicamente está disponible en catalán.

El objetivo principal de la Estrategia se fundamenta sobre dos principios de lucha contra el cambio climático: por un lado lograr la reducción de emisiones de GEI, y por otro, conseguir una adaptación de la comunidad Balear a los impactos del cambio climático.

Para la consecución de estos objetivos la Estrategia propone el siguiente esquema de actuación.

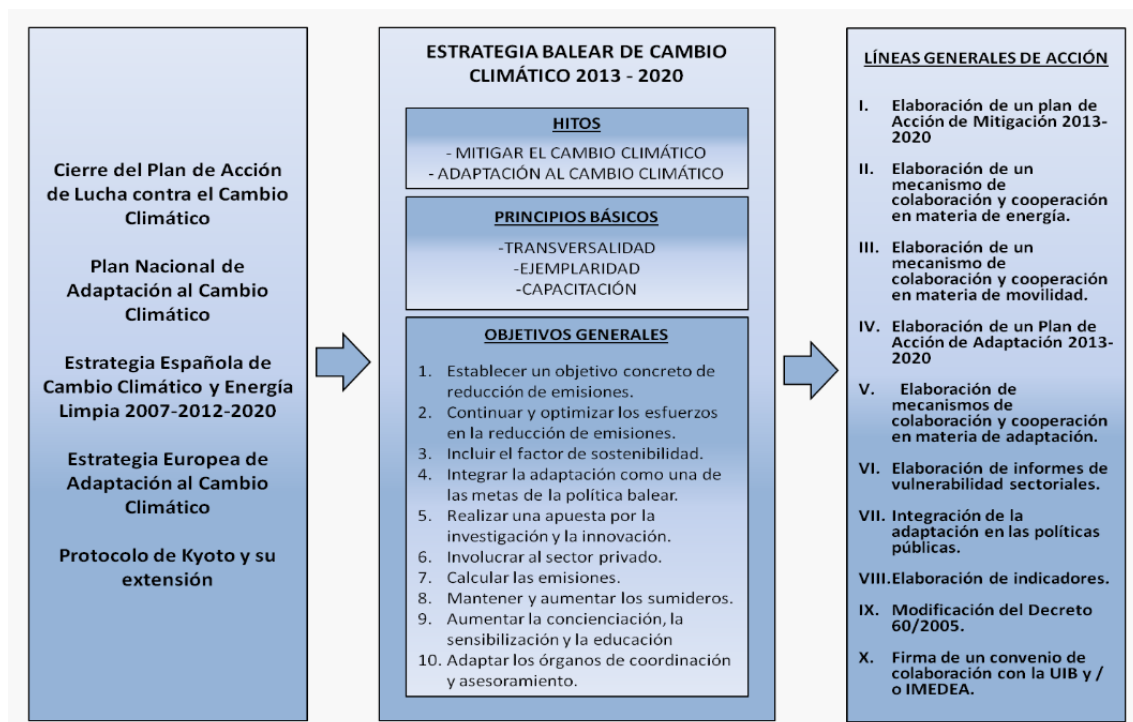


Figura 28. Esquema de la Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020. Fuente: [21].

De todas las líneas generales de acción propuestas, destacar la Acción I y la IV.

La primera de ellas propone la elaboración de un Plan de Acción de Mitigación 2013-2020. Dicho Plan fue aprobado en abril de 2014 y en él se recogen medidas específicas y medibles contra la emisión de GEI. Las medidas se definen para cada uno de los sectores vulnerables considerados, y a cada una de ellas le acompañan el indicador de medida, el responsable de su implementación, el cronograma, las variables de sostenibilidad y una valoración económica. Se proponen medidas de actuación que afecten tanto a los sectores regulados (ETS) como a los difusos.

Por su parte, la acción IV consiste en la elaboración de un Plan de Adaptación 2013-2020. Dicho Plan, según afirma el Gobierno Balear, formará parte del futuro Plan de Transición Energética y Cambio Climático previsto por la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.

Además, de acuerdo con la acción VI, se elaborarán informes de vulnerabilidad sectoriales.

Por último, también se propone la elaboración de indicadores que permitan cuantificar el impacto de las medidas implantadas.

5.14 Islas Canarias

Debido a su situación geográfica, Canarias es uno de los lugares del territorio español más vulnerables a los impactos del cambio climático sobre su biodiversidad y sus sistemas naturales, sociales y económicos. Más aún, la economía del archipiélago se basa principalmente en el turismo, lo cual hace que las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático deban adoptarse cuanto antes, de lo contrario, la falta de turismo en las islas podría causar efectos devastadores sobre su economía.

En vista de lo anterior, el Gobierno de Canarias redacta el documento de Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático, que es aprobado por el Consejo de Gobierno en marzo de 2009.

A su vez, el Parlamento de Canarias también instó al Gobierno de Canarias a analizar e implementar las posibles medidas de adaptación al cambio climático. Se llega a la conclusión de que la elaboración e implementación de un plan de adaptación al cambio climático es crucial para el futuro desarrollo de la comunidad autónoma.

5.14.1 Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático

El Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático se concibe como un proceso continuo, flexible y dinámico originado como respuesta a una variabilidad en el clima que trata de minimizar sus efectos sobre los sistemas naturales, sociales y económicos de las Islas. Asimismo, el horizonte temporal del Plan, vendrá condicionado por la estabilización de los GEI en la atmósfera, con lo cual se habla del medio – largo plazo. Por otro lado, el Plan estará sujeto a un seguimiento, con el fin de que este se adapte de la mejor manera posible a cada situación posible, la primera de estas revisiones se realizó en el año 2015.

El objetivo principal que se marca el Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático es la lucha contra los efectos perjudiciales del cambio climático, con la finalidad de que tanto los impactos presentes como futuros sean lo más leves posibles.

Tras un primer capítulo introductorio, se recoge un diagnóstico sobre la situación en materia de impactos del cambio climático a nivel global, europeo y nacional. A continuación, se explica de manera breve la necesidad de medidas y políticas de adaptación al cambio climático en España, y más concretamente en el archipiélago Canario. El capítulo concluye con una evaluación preliminar de los efectos del cambio climático en Canarias. Dicha evaluación sectorial se fue llevada a cabo con anterioridad a la redacción del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático y es incorporada a dicho documento en el Anexo 1 del mismo.

La siguiente tabla recoge los sectores y sistemas considerados en la evolución, y su división por grupos sectoriales.

Grupos sectoriales	Sector
Escenarios	Escenarios
Terrestre	Biodiversidad y ecosistemas terrestres Infraestructuras, urbanismo y transporte Recursos hídricos Agricultura y ganadería Riesgos naturales Costas Energía Turismo Salud humana y respuestas sociales
Marino	Biodiversidad y ecosistemas marinos Pesca

Tabla 12. Sectores del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático por grupos sectoriales.
Fuente: [17].

Los escenarios, aunque con un importante grado de incertidumbre en su predicción, desempeñan un papel fundamental como primer elemento de elaboración de los diferentes estudios sectoriales, por ello, el Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático considera su inclusión como sector diferenciado. Por otra parte, la flexibilidad del propio Plan permitirá la incorporación de manera gradual de todas las mejoras que se vayan desarrollando como fruto de la investigación e innovación respecto a la modelización de escenarios climáticos.

Por otra parte, es importante destacar la interrelación que existe entre los diferentes sectores contemplados, como por ejemplo el sector del turismo con el de las costas, el de las infraestructuras o el de la biodiversidad, y por tanto, la necesidad de una buena coordinación entre todos los participantes para lograr la máxima eficiencia del Plan en todos sus aspectos.

Los modelos permiten analizar la evolución de las variables climáticas en el tiempo permitiendo la generación de diferentes escenarios en los que puedan cuantificarse los posibles impactos futuros. Para poder llevar a cabo esto, deben integrarse los modelos globales con los diferentes escenarios de emisiones elaborados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) para de esta manera poder conseguir diferentes situaciones de evolución del clima para los escenarios considerados.

En ocasiones, la resolución de los modelos globales no es suficiente para el análisis de los impactos en una determinada región, y hace falta un mayor grado de detalle. Para lograr se emplean los denominados modelos regionales. Los cuales toman como base los resultados de los modelos globales, y mediante una serie de procesos los adaptan a la geográfica y orografía de la zona de estudio. Este proceso de aumento de escala se conoce como regionalización o *downscaling*.

Para la generación de escenarios climáticos en el Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático deberán incorporarse paulatinamente todas aquellas técnicas de mejoras y avances respecto a los datos meteorológicos, escenarios climáticos y técnicas de regionalización. Por otra parte, estas últimas serán potenciadas mediante el desarrollo y la investigación teniendo en cuenta lo siguiente:

- El archipiélago canario dispone de una gran variabilidad climática en un muy reducido territorio. Lo cual hace que la resolución espacial necesaria para la generación de escenarios climáticos que recojan toda la diversidad del territorio se vea limitada por los medios disponibles en la actualidad.
- Los datos generados para el siglo XXI deberán contar con la menor escala temporal posible, idealmente horas.

Por otro lado, dejando de un lado la regionalización y los procesos de pequeña escala, el foco se centra brevemente sobre aquellos de gran escala, como los vientos alisios, la inversión térmica o el medio marino que rodea el archipiélago (subida del nivel medio del mar, variación de las corrientes marinas, etc.). Estos elementos también deberán tenerse en cuenta, junto con los mencionados anteriormente, en la elaboración de los futuros escenarios climáticos, pues igualmente, juegan un papel muy importante en la caracterización del clima.

El Anexo B del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático aumenta la información sobre la generación y el tratamiento de los escenarios climáticos llevado a cabo.

Respecto al alcance del Plan, en el capítulo cuarto, se menciona el funcionamiento del Plan en base a lo que el mismo denomina “escalonamiento de prioridades”: la primera prioridad señala que es el salvaguardar las vidas de las personas así como las condiciones fundamentales que posibilitan la misma. La segunda prioridad consiste en la protección de la economía y su desarrollo pero también la biodiversidad vegetal y faunística, con especial atención sobre aquellas especies en peligro de extinción o más vulnerables ante los posibles impactos. Y finalmente, la tercera de las prioridades es la de la defensa y salvaguarda de los bienes culturales y sociales de mayor valor. Por supuesto, para la conformación de dicha lista de prioridades es necesaria la participación de todos los entes públicos, políticos, económicos, etc. y la ciudadanía, con el fin de llegar a un consenso.

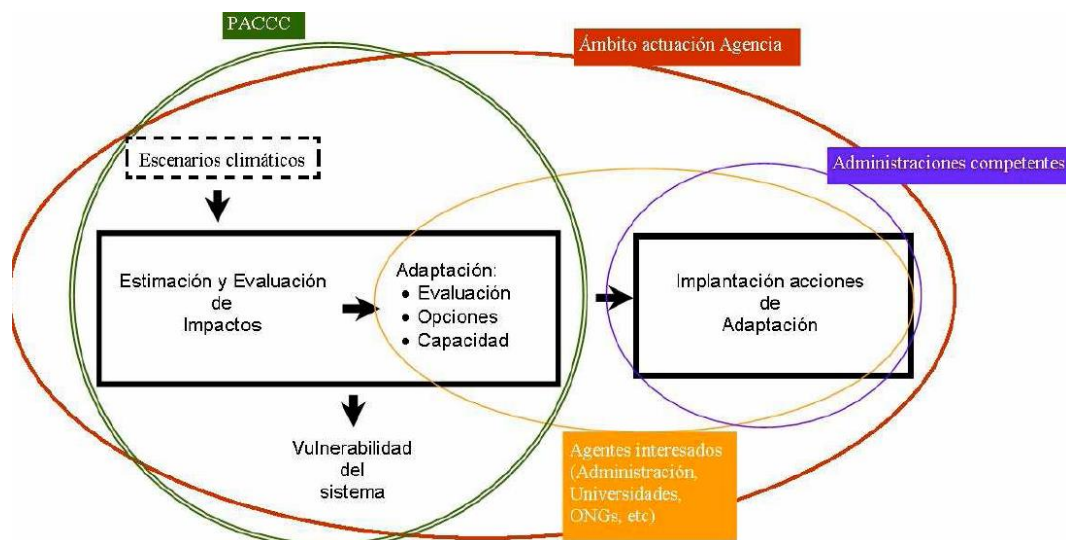


Figura 29. Esquema general del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático. Fuente: [17].

Como se ha dicho anteriormente, el punto de partida es la generación de los diferentes escenarios climáticos que permiten la aproximación de la variación del clima en el futuro en los diferentes sectores y sistemas considerados. Una vez hecho esto, se lleva a cabo la identificación de los impactos actuales y futuros. Esto permitirá el diseño de las medidas de adaptación más adecuadas en cada una de las situaciones previstas.

El Plan analizará las diferentes medidas de adaptación teniendo en cuenta sus posibles obstáculos o dificultades de implementación. Tras la evaluación de los impactos y la identificación de medidas, el Plan deberá estimar la vulnerabilidad de los diferentes sectores y sistemas ante el cambio climático, lo cual significa, valorar si estos son capaces de afrontar los efectos del cambio climático y en qué medida.

La realización de análisis económicos sobre el costo de las medidas y el daño esperado de los impactos, será muy útil y necesaria para la toma de decisiones por parte de los responsables de la implementación de las políticas. Además para lograr la máxima eficiencia del Plan, este deberá integrarse en todos los niveles administrativos posibles.

El desarrollo e implantación de indicadores permitirá realizar tanto un seguimiento de los impactos del cambio climático como del funcionamiento de las medidas del Plan.

Todas las medidas y actuaciones serán desarrolladas de manera progresiva por la Administración competente y contando siempre con la coordinación y el asesoramiento de la Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático.

Para el desarrollo y consecución de lo expuesto anteriormente, el Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático enumera sus siguientes características técnicas:

1. Elaboración de escenarios climáticos. Nos permiten conocer la evolución del clima de manera anticipada y son la base sobre la que se sustenta el PACCC.

2. Clasificación de los sistemas afectados actualmente o en el futuro por los impactos en sectores que permitan abordar la adaptación de forma optimizada.
3. Desarrollo del plan mediante fases o programas de trabajo de cara a gestionar de manera adecuada la identificación, planificación y elaboración de acciones relativas a la adaptación al cambio climático a lo largo del tiempo. Cada fase está constituida por los sectores que se seleccionen al comienzo de cada una de ellas.
4. Desarrollo de cada una de las fases o programas de trabajo mediante una metodología que permita la participación de todos los agentes interesados.
5. Colaboración y coordinación con aquellos organismos e instituciones que trabajan en materia de cambio climático.
6. Estimación de costes tanto en los impactos previstos como en las medidas de adaptación necesarias para minimizarlos.
7. Modificaciones e incorporaciones en las distintas normativas de cara a incluir el concepto de adaptación al cambio climático en las mismas.
8. Identificación e incorporación de indicadores para un seguimiento de la evolución del cambio del clima, sus impactos y la verificación de las medidas de adaptación empleadas.
9. No sólo la adaptación al cambio climático supone un reto para la sociedad sino también una oportunidad de negocio que ha de ser identificada y aprovechada.

El desarrollo del Plan consiste en la sucesión de Fases o Programas de Trabajo en los que se incorporan las medidas a desarrollar en cada uno de los sectores. La siguiente imagen muestra el esquema general de desarrollo del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático.

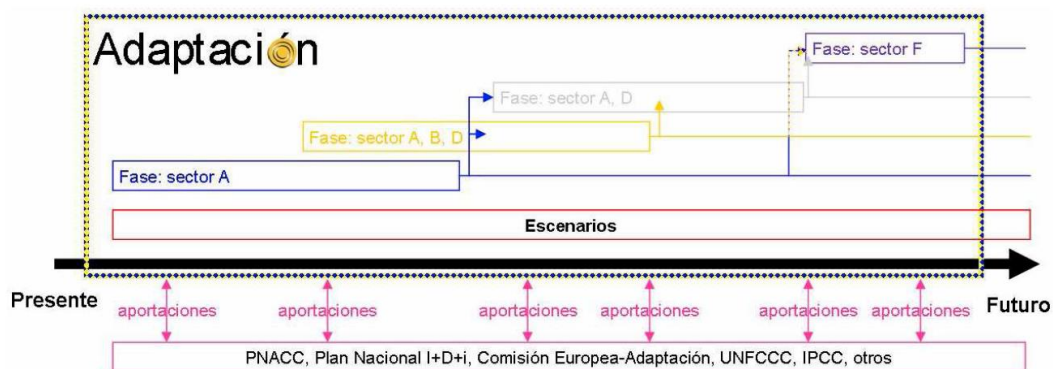


Figura 30. Esquema general de desarrollo del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático.
Fuente: [17].

Asimismo, la estructura de cada una de las fases del Plan se detalla en la siguiente figura.

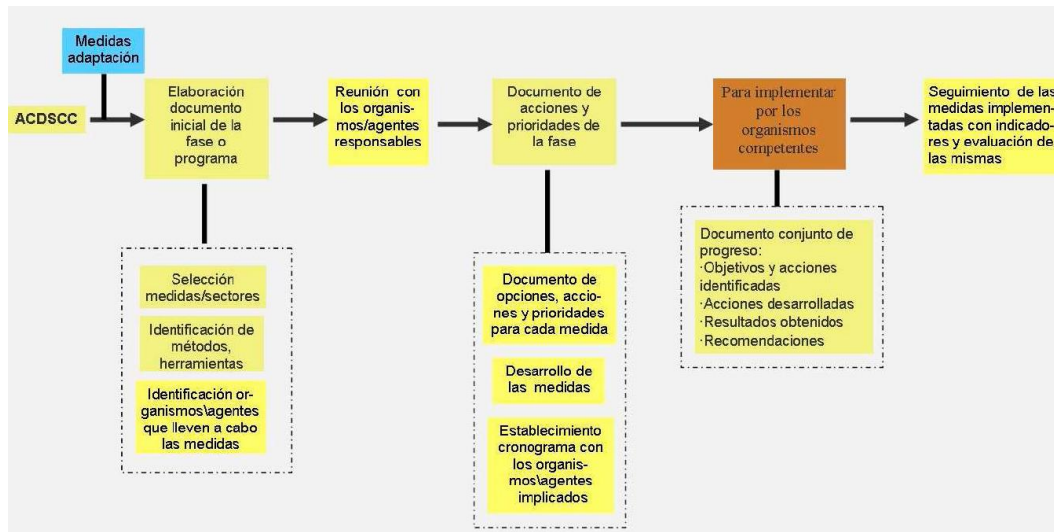


Figura 31. Estructura de las fases del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático. Fuente: [17].

Por último, para conseguir los objetivos marcados por el Plan es necesario el establecimiento de una estructura de gestión que coordine de manera eficaz a todos los agentes participantes y permita el desarrollo del plan y su seguimiento.

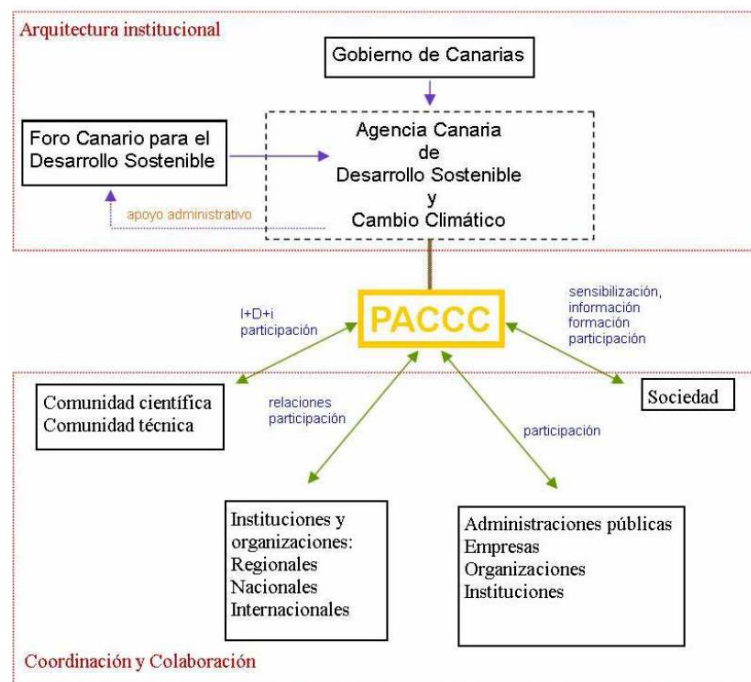


Figura 32. Estructura de gestión del Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático. Fuente: [17].

A continuación el capítulo 7, se dedica a la comunicación, formación y sensibilización, en el cual se hace especial hincapié de la importancia de informar a la sociedad sobre este fenómeno de manera sea consciente de su importancia y de la importancia de las medidas de adaptación desarrolladas por los diferentes planes.

Este proceso de formación y concienciación deberá realizarse de manera paralela al desarrollo del propio Plan en sí, y a estos efectos, el mismo Plan recoge las siguientes iniciativas:

- Identificación de grupos de población.
- Identificación de necesidades de información y comunicación.
- Utilización o creación de redes que faciliten el intercambio y distribución de información.
- Elaboración de materiales divulgativos en diferentes soportes (electrónico, papel, etc.).
- Difusión en actos públicos como foros, jornadas, seminarios, etc.
- Atención a consultas y peticiones de información.

A la conclusión del capítulo, se señala que todas aquellas medidas y actuaciones en materia de adaptación al cambio climático ya identificadas y aprobadas en la Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático [16], se irán incluyendo en el presente Plan conforme avanza su desarrollo.

Por último destacar los capítulos 8, 9 y 11, los cuales tratan sobre la investigación, desarrollo e innovación, seguimiento, información y evaluación, y oportunidades de negocio respectivamente. En el último de estos se plantea una visión tanto novedosa como interesante respecto a la adaptación al cambio climático, en la cual se plantea la compaginación o el aprovechamiento del proceso de adaptación a este como una oportunidad para las empresas de creación o aumento de su nicho de negocio.

5.15 Madrid

La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid, Plan Azul+ (2013-2020), aprobada en abril de 2014 se constituye como el marco de referencia para la puesta de marcha de diversas medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en la comunidad madrileña, de una forma coordinada con las actuaciones de mejora de la calidad del aire.

5.15.1 Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid, Plan Azul+ (2013-2020)

El compromiso de la comunidad de Madrid en materia de mejora de la calidad del aire y lucha contra el cambio climático se materializa mediante la elaboración de la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, Plan Azul+.

Con la citada Estrategia, la comunidad de Madrid pretende dar continuidad a sus predecesores en este ámbito: el Plan de Saneamiento Atmosférico de la Comunidad de Madrid 1999-2002 y, más recientemente, la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2006-2012, Plan Azul.

El periodo de validez de la Estrategia es de ocho años, de 2013 a 2020.

Para la elaboración y definición de la Estrategia, se ha llevado a cabo un diagnóstico de la calidad del aire y del cambio climático en Madrid, dicho diagnóstico ha permitido lo siguiente:

- Identificar la superación de los valores límite establecidos por la legislación pudiendo realizar un análisis del seguimiento de la evolución de la calidad del aire en la Comunidad en los últimos años.
- Identificar los sectores que contribuyen en mayor medida a las emisiones de GEI.
- Modelizar, mediante la simulación con modelos matemáticos, la contribución de las fuentes emisoras de los diversos sectores contemplados a los niveles de calidad del aire registrados en las redes de control de calidad del aire.

Los capítulos 2 y 3 de la Estrategia recogen el análisis realizado así como las conclusiones extraídas.

En base a los diagnósticos de calidad del aire y cambio climático realizados y de la contribución de las fuentes a los niveles de calidad del aire, se establecen los objetivos de la Estrategia para el periodo 2013-2020. Estos objetivos, de carácter general, se materializan en una serie de directrices propuestas por la Estrategia y descritas en el capítulo cuarto de la misma. Son las siguientes:

- Proporcionar un marco de referencia para acometer actuaciones coordinadas entre las distintas Administraciones públicas.
- Mejorar el conocimiento disponible sobre calidad del aire y adaptación al cambio climático.

- Reducir la contaminación por sectores.
- Fomentar la utilización de combustibles limpios y mejores tecnologías.
- Promover el ahorro y la eficiencia energética.
- Involucrar al sector empresarial en la problemática de calidad del aire y cambio climático.
- Mantener medios y herramientas adecuados de evaluación y control de la calidad del aire.

En cuanto a los objetivos específicos o sectoriales, la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020 pone el foco sobre aquellos sectores que inciden en mayor medida sobre la calidad del aire. A estos efectos, la Estrategia marca los siguientes objetivos sectoriales.

1. Sector transporte:
 - Incentivar el cambio modal en los desplazamientos habituales.
 - Fomentar el uso de tecnologías menos contaminantes en el transporte.
 - Mejorar la sostenibilidad ambiental de las actividades aeroportuarias.
2. Sector industrial:
 - Disminuir las emisiones de contaminantes atmosféricos del sector industrial.
 - Prevenir la generación de residuos en origen.
 - Fomentar el aprovechamiento energético de los residuos.
3. Sector residencial, comercial e institucional:
 - Incentivar el ahorro y la eficiencia energética en edificaciones existentes.
 - Promover la aplicación de soluciones energéticas y la utilización de combustibles limpios.
 - Ejercer una labor ejemplarizante por parte de la Administración autonómica.
4. Sector agricultura y medio natural:
 - Controlar y, en la medida de lo posible, reducir las emisiones procedentes de fuentes naturales.
 - Promover el uso de los residuos forestales como combustible en zonas rurales del territorio.
 - Impulsar la agricultura y ganadería ecológica y las prácticas de gestión forestal sostenible.

Además, también se establecen una serie de objetivos cuantitativos en materia de calidad del aire, de emisiones atmosféricas y de mitigación del cambio climático.

Para lograr los objetivos propuestos, la Estrategia desarrolla cuatro programas sectoriales y cuatro programas horizontales, entre los cuales suman un total de 58 medidas. Las actuaciones recogidas en los programas horizontales tienen un alcance transversal e inciden en dos o más sectores. Asimismo, dada la gran relevancia del sector transporte en Madrid, este se ha dividido a su vez en seis líneas de actuación.

En la siguiente tabla se muestra la estructura de los programas y medidas contemplados en la la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, Plan Azul+.














ALCANCE	PROGRAMA LÍNEAS DE ACTUACIÓN
SECTORIAL	TRANSPORTE
	 Tecnología y combustible menos contaminantes
	 Alternativas al tráfico privado motorizado
	 Utilización de modos de transporte alternativos
	 Transporte de mercancías
	 Transporte público
	 Aeropuerto
	 RESIDENCIAL, COMERCIAL E INSTITUCIONAL
	 INDUSTRIA
	 AGRICULTURA Y MEDIO RURAL
HORIZONTAL	 FORMACIÓN, INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN
	 NORMATIVAS, AYUDAS Y FISCALIDAD
	 PLANIFICACIÓN
	 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Tabla 13. Estructura de programas y medidas contempladas en la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, Plan Azul+. Fuente: [4].

Transporte abarca un total de 19 medidas concernientes al uso de combustibles menos contaminantes, atenuación del tráfico privado motorizado, y fomento del cambio modal hacia vehículos menos contaminantes y transporte público. La propuesta se complementa con las medidas específicas en relación al transporte de mercancías y aeropuertos.

El sector residencial contempla un total de 10 medidas destinadas el fomento del empleo de combustibles limpios y de la mejora de la eficiencia energética.

Para la industria se proponen 7 medidas asociadas a los contaminantes y sectores industriales de mayor relevancia en la comunidad de Madrid.

En cuanto a agricultura y medio natural, se recogen 9 medidas destinadas a la reducción de las emisiones contaminantes de fuentes naturales así como al fomento del sector como sumidero de carbono.

Respecto a los programas horizontales, estos cuentan con 13 medidas cuya finalidad principal es potenciar la formación, información e investigación.

Cada una de las líneas de actuación para los programas tanto sectoriales como horizontales, así como las 58 medidas que los componen, se desarrollan con gran detalle en el capítulo quinto de la Estrategia.

El capítulo sexto lo conforma el protocolo de actuación en caso de superación de los umbrales regulados, en cuyo caso deberá darse aviso de manera clara, simple y concisa a la población.

Para concluir, se establece un sistema de seguimiento que permita evaluar el grado de implantación de las medidas contempladas en la Estrategia, así como su relación en la consecución de los objetivos establecidos por la misma. Todas las medidas que se proponen contarán con uno o más indicadores asociados mediante los cuales se pueda determinar su grado de avance e implementación. En cuanto a los objetivos referentes a la reducción de emisiones y calidad del aire, el seguimiento se hará de manera directa mediante la revisión periódica de los datos del inventario de emisiones a la atmósfera y de los informes sobre la calidad del aire en Madrid. La metodología de seguimiento y la relación de indicadores se desarrollan en detalla en el capítulo siete de la Estrategia.

El presupuesto para el desarrollo e implantación de las medidas contempladas en la Estrategia se estima en 81 millones de euros.

5.16 Murcia

Murcia, al igual que muchas otras regiones en la península, ya es testigo de los impactos generados por el cambio climático, como por ejemplo la subida en la media de las temperaturas, la alteración en los tiempos de llegada de las estaciones o el incremento del nivel del mar.

En el año 2008 Murcia se convierte en una de las primeras ciudades españolas en firmar el acuerdo Pacto de Alcaldes por el que se comprometía a reducir sus emisiones de GEI en un 20% para 2020. Uno años más tarde, en el 2015, las emisiones se redujeron en un 24,5% gracias a la implementación de su Plan de Acción de Energía Sostenible 2020.

Sin embargo, en vista de que las políticas de reducción de emisiones eran insuficientes, y puesto que Murcia debía mejorar su respuesta frente a los impactos inminentes del cambio climático, en el 2016, el Ayuntamiento de Murcia se compromete a elaborar una estrategia Municipal de Adaptación al Cambio Climático, la cual se pudiera integrar a su vez en las políticas municipales, y al mismo tiempo ratificara el compromiso de reducir las emisiones en un 40% para el año 2030.

5.16.1 Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia a 2030.

El objetivo principal que pretende alcanzar la presente Estrategia es el aumento de la resiliencia de los sistemas sociales, naturales y económicos de la región de Murcia ante los impactos del cambio climático. Para ello, es imprescindible caracterizar dichos impactos en los diferentes sectores, así como la vulnerabilidad de estos ante los mismos, con el fin de poder desarrollar las medidas que mejor se adapten al menor costo posible.

En vista de lo anterior, en el capítulo dos la presente Estrategia se realiza una evaluación de riesgos climáticos en Murcia. La tendencia principal que se extrae de la evaluación apunta a una disminución en las cantidades anuales de precipitación, un aumento en los días sin lluvia, reducción en el número de días de frío e incremento de los días de calor extremo.

En cuanto al análisis de los impactos sectoriales, la Estrategia contempla los siguientes sectores vulnerables:

- Agricultura/huerta.
- Agua.
- Medio natural.
- Salud.
- Urbanismo.

Para cada uno de ellos se señalan los impactos climáticos que mayor riesgo generarían, así como las principales consecuencias para cada uno de los mismos. En términos generales, los cambios climáticos que mayor riesgo generarían serían la disminución de las precipitaciones con los consiguientes episodios de sequía. Estas alteraciones se convertirían en un riesgo alto a partir de 2050. Le siguen los aumentos de temperatura acompañados con las olas de calor.

Finalmente, las heladas y los vendavales constituyen los riesgos climáticos de menor importancia.

A su vez, cada uno de los riesgos, con sus consecuencias asociadas se analiza para la actualidad, el corto, medio y largo plazo. De este análisis destaca en sector agua, con riesgos elevados en el corto plazo, concretamente en referencia a la disminución de las precipitaciones y sequías. También presentan riesgos elevados, aunque en el largo plazo, los sectores de la agricultura, el medio natural y la salud, este último en relación con el aumento de las temperaturas máximas y el incremento de la probabilidad de olas de calor.

Para concluir el diagnóstico se realiza, lo que la Estrategia denomina, una priorización sectorial. Esta priorización recoge, compara y clasifica los sectores anteriormente mencionados en función de su vulnerabilidad y su importancia para el desarrollo de los sistemas naturales, sociales y económicos en la región de Murcia.

El sector agua se sitúa a la cabeza de la prioridad desde la actualidad hasta el largo plazo (periodo 2050-2064), dada su gran importancia para el desarrollo en todos los ámbitos y la dependencia de los demás sectores del mismo. Le sigue el sector de la salud, que en un principio (periodo 2000-2015) se situaba tras el sector agricultura, pero desde el año 2020 hasta el 2064 se considera prioritario a este. El sector urbanismo gana peso con el tiempo dada la importancia del diseño y desarrollo de ciudades e infraestructuras sostenibles, que aseguren el confort y bienestar de la población.

En la siguiente tabla se recoge lo explicado en el párrafo anterior.

Prioridad	2000-2015	2020-2034	2035-2049	2050-2064
1	Agua	Agua	Agua	Agua
2	Agricultura	Salud	Salud	Salud
3	Salud	Agricultura	Urbanismo	Urbanismo
4	Medio Natural	Medio Natural	Agricultura	Agricultura
5	Urbanismo	Urbanismo	Medio Natural	Medio Natural

Tabla 14. Priorización de los sectores de vulnerabilidad analizados por periodos para la región de Murcia. Fuente: [1].

En definitiva, los riesgos climáticos considerados de mayor importancia, a los cuales se pretende hacer frente mediante la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia son: la disminución de la precipitación, el incremento de las temperaturas, la sequía y las olas de calor.

Los objetivos de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia son cuatro, los cuales tratan de alinearse con cuatro grandes enfoques: gobernanza, sociedad, investigación y tecnología, y buenas prácticas de la ciudadanía en ecología urbana y rural. Estos objetivos se materializan a través de 11 metas, las cuales a su vez se componen de 61 medidas concretas, mediante las cuales se pretende hacer frente a los citados riesgos.

La siguiente tabla recoge los cuatro objetivos estratégicos propuestos por la Estrategia, así como sus correspondientes 11 metas.

OBJETIVO ESTRATÉGICO (OE)		METAS (M)	
OE (1)	Desarrollando e implementando un modelo de planeamiento del municipio de Murcia, consensuado, integrado, equilibrado y resiliente ante el cambio climático	M (1)	Revisando y actualizando el marco global de planificación territorial a favor de la resiliencia climática
		M (2)	Diseñando y actualizando las planificaciones sectoriales en el sentido de la resiliencia climática
OE (2)	Preparando la Sociedad ante los riesgos extremos derivados del cambio climático	M (3)	Desarrollando mecanismos incentivos para una mayor resiliencia de la Sociedad ante la evolución de la disponibilidad del recurso agua
		M (4)	Preparando a la sociedad ante el incremento de la temperatura media y los episodios de calor extremo
OE (3)	Integrando proyectos piloto, de buenas prácticas, innovadores y ejemplificadores de la adaptación al cambio climático en la gestión municipal	M (5)	Facilitando la transversalización del riesgo climático en la acción municipal
		M (6)	Incrementando la aplicación de prácticas de gestión sostenible en el Ayuntamiento
		M (7)	Mejorando la gestión de los recursos naturales en los espacios y ámbitos de actuación de competencia municipal
		M (8)	Demostrando soluciones de urbanización y construcción adaptada en las infraestructuras municipales y acupuntura urbana para su réplica en el territorio
OE (4)	Conservando la biodiversidad de Murcia y sus servicios ecosistémicos	M (9)	Recuperando los recursos naturales
		M (10)	Protegiendo el entorno natural ante las presiones exteriores
		M (11)	Valorizando el papel de la huerta en la adaptación al cambio climático

Tabla 15. Objetivos y metas propuestos por la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia a 2030. Fuente: [1].

Además de los cuatro objetivos estratégicos anteriores, la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia plantea los siguientes objetivos transversales.

- Una gobernanza pública eficiente a través de medidas de coordinación interna y externa, planificación, regulación, control, incentivos económicos y fiscales.
- Unos políticos y agentes públicos, privados y ciudadanos sensibilizados y formados, con las herramientas disponibles para que integren la adaptación en sus métodos de gestión y minimicen sus impactos.
- La experimentación y replica a la totalidad del municipio de buenas prácticas innovadoras de gestión en materia de infraestructura verde, SUDS, eficiencia energética.
- La dinamización y valorización de la huerta y de la red de riego.

Para dar consistencia a la estructura de la Estrategia en relación a la consecución de sus objetivos, se elaboran 25 líneas de actuación, entre las cuales se reparten las 61 medidas específicas.

El capítulo cuarto de la Estrategia desarrolla en detalle cada una de las metas, junto con sus correspondientes líneas de actuación.

El capítulo cinco conforma la Hoja de Ruta para la Adaptación al Cambio Climático de la presente estrategia. En él se recogen fichas para cada una de las líneas de actuación propuestas. Cada ficha contiene los objetivos de la línea de actuación correspondiente, sus beneficios esperados, las actuaciones de adaptación para su consecución, el nivel de prioridad y los agentes encargados de su ejecución.

A continuación, en el siguiente capítulo de la Estrategia se elabora un “Plan de acción” que trata de definir qué medidas habrían de tomarse con mayor urgencia en base a un análisis multicriterio (AMC) realizado. De la totalidad de las 61 medidas propuestas, se seleccionan 31 para las cuales se considera que se necesita un análisis adicional para su priorización, implementación y monitoreo.

El AMC desarrollado para las 31 medidas citadas constituye un análisis cualitativo en base a criterios respecto a su efectividad ante el cambio climático, la urgencia, los cobeneficios socioeconómicos, los cobeneficios ambientales y el coste de la medida.

El anexo 1 de la Estrategia contiene todos los detalles del AMC realizado.

En base a los resultados obtenidos, las medidas que deberían conllevar una mayor prioridad, teniendo en cuenta todos los criterios, son aquellas que se centran en la valorización de la huerta, seguidas por las que se centran en la planificación territorial y finalmente, la gestión del recurso hídrico. Al final del capítulo se recoge una tabla en la que se muestra el periodo de implementación de cada una de las 31 medidas analizadas, así como su priorización en base a los resultados del AMC.

El séptimo capítulo de la Estrategia se basa en la implementación y el desarrollo del Plan del Monitoreo de las medidas. El capítulo se compone de una serie de fichas, las cuales tratan de facilitar la implementación de las 31 medidas priorizadas en el capítulo anterior. Las fichas contienen información detallada sobre sus etapas, acciones a llevar a cabo y costes asociados. Asimismo, se desarrolla un marco de seguimiento de la Estrategia, para analizar su grado de avance en referencia a la consecución de sus objetivos. Para ello, en las mismas fichas se recoge información relativa a los indicadores pertinentes que permitan llevar a cabo el seguimiento. Además, cada dos años deberá elaborarse un informe de seguimiento, comenzando a finales de 2020.

Por último, el capítulo ocho conforma el análisis económico que trata de determinar la el costo, a nivel orientativo, de la implementación de las líneas de actuación planteadas en la presente Estrategia. El coste que se muestra en el capítulo corresponde al del escenario económico más probable, relativo a las 31 medidas marcadas como prioritarias. El desarrollo del resto de las medidas contempladas en la Estrategia aún no se ha definido, y se hará a lo largo de la implementación de la misma.

El presupuesto de las 31 medidas prioritarias de actuación, dividido por áreas de actuación es el siguiente.

Área	Coste
	APROXIMACIÓN DE LOS COSTES ADICIONALES A LA ACTIVIDAD NORMAL DEL AYUNTAMIENTO EN EUROS
Planificación territorial	90.000
Planificación sectorial	120.000
Gestión del recurso hídrico	8.211.000
Preparación de la Sociedad al calor	2.633.157
Gobernanza	30.000
Ayuntamiento sostenible	1.827.535
Gestión de los recursos naturales	12.588
Urbanización y construcción resiliente	4.516.090
Protección del entorno natural	78.530
Valorización de la Huerta	49.000
TOTAL	<u>17.567.900</u>

Tabla 16. Presupuesto de las medidas de adaptación priorizadas para la región de Murcia propuestas por la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia a 2030. Fuente: [1].

De acuerdo con la tabla anterior, el presupuesto total de las 31 medidas asciende a 17.567.900 euros.

5.17 Navarra

La Comunidad Foral de Navarra publica en 2017 un documento en el que se plasma su estrategia en la lucha contra el cambio climático, este documento recibe del título de Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050. El autor de dicho documento es el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración local del Gobierno de Navarra, y en él se recogen los planes y medidas propuestas para hacer frente al cambio climático en la región.

La finalidad del documento es adoptar políticas de futuro que promuevan el desarrollo sostenible en la lucha contra el cambio climático, mediante la mitigación de emisiones de GEI, adaptación de los sectores más vulnerables a los posibles impactos, implantación de buenas prácticas, comunicación de las acciones y sensibilización de la sociedad en general.

El Plan pretende lograr sus objetivos involucrando en el proceso de su desarrollo a todos los departamentos, empresas, universidades, entidades locales y ciudadanía.

5.17.1 Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra 2017-2030-2050

A lo largo de los últimos años Navarra ha ido incluyendo la política de lucha contra el cambio climático en sus diferentes políticas sectoriales: energía, residuos, vivienda, y sector primario agrario.

Respecto a la mitigación en las emisiones de GEI, la comunidad de Navarra ha experimentado un caída prolongada desde el año 2008 (crisis económica), habiéndose observado un repunte en años recientes (2015-2016). A este respecto, Navarra se sitúa, en el año 2016, con una reducción del 19% respecto al año 2005, y un aumento del 3,4% respecto al 2015. Según el inventario de Emisiones de Navarra más reciente (2017), las emisiones en la comunidad aumentaron en un 3,84% en 2017 respecto al año anterior.

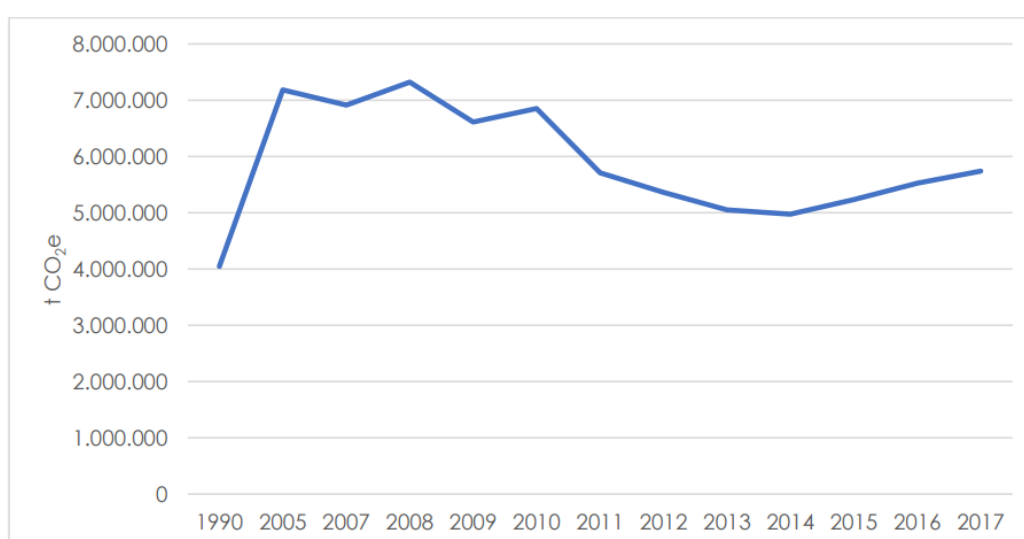


Figura 33. Evolución de las emisiones de GEI en Navarra. Fuente: [23].

El sector que aporta la mayor cantidad de estas emisiones es el de la industria, con un 28,14%, seguido por el sector transporte (20,26%) y el sector primario (18,32%). Mientras tanto, los sectores que menos contribuyen al cómputo total de las emisiones son el sector residencial y servicios (12,69%), el sector de generación de energía (17,20%) y el sector residuos (3,40%).

Desde el año 1990 todos los sectores han sufrido un aumento en sus emisiones, de todos ellos cabe destacar el incremento de casi el 80% en el sector residencial y de servicios, en el sector de gestión de residuos (36%) y en el sector transporte (32%).

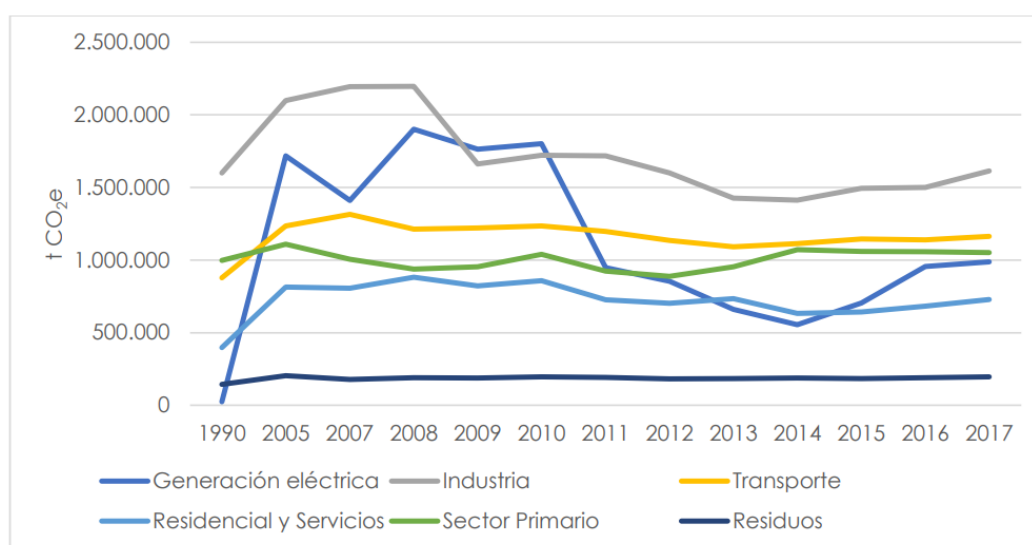


Figura 34. Evolución de las emisiones directas de GEI en la comunidad de Navarra por sectores tradicionales. Fuente: [23].

Finalmente, señalar que la intensidad de emisiones, es decir, las emisiones generadas para producir una unidad de PIB ha descendido en el periodo 2005-2017 en un 15,87% frente a un aumento del PIB del 26,81%.

En [23] se recoge un análisis más detallado sobre la evolución de las emisiones de GEI por sectores a lo largo del periodo entre 1990 y 2017.

En cuanto a la adaptación, la presente Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra (HCCN), pretende convertir a Navarra en un territorio resiliente a los efectos del cambio climático, analizando su vulnerabilidad, diseñando e implementando medidas que la reduzcan y la preparen para los inminentes impactos.

La diversidad climática en el territorio de Navarra hace que se den fuertes contrastes térmicos y pluviométricos.

En el segundo capítulo de la HCCN se recogen las conclusiones extraídas de un estudio realizado por AEMET en referencia a la evolución del clima en la Comunidad. La conclusión general que se obtiene sigue la línea de las principales tendencias apuntadas por estudios realizados a nivel regional, nacional y europeo. Para la región de Navarra se espera un aumento de las

temperaturas medias acompañado de un incremento en el número de olas de calor y de días y noches cálidas. En contraposición, se espera un descenso en el número de días de helada y una “mediterraneización” del régimen pluviométrico, lo cual conlleva una mayor variabilidad en la distribución temporal así como en los tipos de lluvia. Los niveles de precipitación anual parecen mantenerse constantes o con una ligera disminución de entorno al 5-10%.

En relación con los compromisos europeos, y con la intención de contribuir a la consecución de estos, la HCCN establece unos objetivos de mitigación y adaptación para el territorio de Navarra.

Objetivos de mitigación.

Los objetivos de mitigación marcados por la HCCN, pretenden estimular y acelerar la transición hacia un desarrollo sostenible y la creación, o transformación, de los sistemas sociales, naturales y económicos actuales en unos totalmente descarbonizados.

HCCN. OBJETIVOS DE MITIGACIÓN
Siguiendo la línea marcada a nivel internacional y europeo, Navarra se compromete a reducir sus emisiones totales de GEI, respecto a la situación del año 2005:
en un 20 % a 2020
en un 45 % a 2030
en un 80 % a 2050

Figura 35. Objetivos de mitigación propuestos por la HCCN. Fuente: [22].

En el anexo AT2 de la presente de la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra se recogen las proyecciones de emisiones realizadas para el año 2030, en las cuales se incluyen las medidas relevantes recogidas por los principales Planes y Estrategias (como el Plan de Vivienda), en materia de lucha contra el cambio climático.

En vista de los resultados, el objetivo de una reducción del 20% en las emisiones del año 2020 respecto al 2005 se considera quizá algo ambicioso, siendo una reducción del 17% más cercana a la realidad.

Igualmente ambicioso se considera el objetivo de reducción del 45% marcado para el año 2030. No obstante alcanzable, considerando la consecución progresiva de las metas, gracias a la implantación de las medidas contempladas en los diversos Planes de mitigación.

Se cree que si se mantiene constancia con los esfuerzos de mitigación, es posible alcanzar el objetivo europeo de conseguir los índices de neutralidad en aportaciones de GEI a la atmósfera marcados por Europa para el 2050.

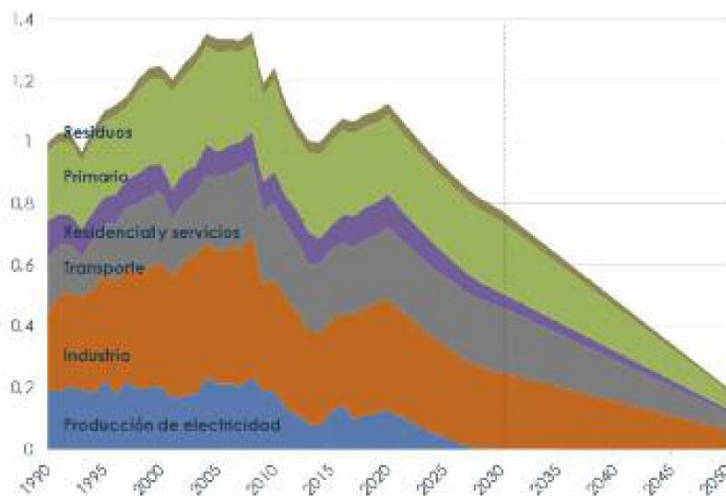


Figura 36. Senda de esfuerzo a 2050. Emisiones de GEI totales en Navarra siguiendo la Hoja de Ruta Europea 2050. Fuente: [22].

A continuación, se muestra una tabla en la que se recogen los objetivos de mitigación específicos por sectores (generación eléctrica, industria, transporte, residencial y servicios, sector primario y residuos) para los años 2020 y 2030.

HCCN-Objetivos de mitigación específicos		
Variación frente a 2005	2020	2030
Generación eléctrica (EL)		
Emisiones GEI en Generación de energía eléctrica	-50%	-99%
Potencia energía edílica instalada (Mw)	1025	2000
Cuota energía renovable en consumo de energía final	21%	47%
Industria (IN)		
Emisiones GEI sector Industrial	-14%	-41%
Consumo de energía final sector Industrial	-4%	-22%
Transporte (TR)		
Emisiones Sector Transportes	-6%	-14%
Sector Transportes. Renovación de la flota de vehículos por vehículos de baja emisión		Penetración de 18%
Residencial y servicios (RE)		
Emisiones Residencial y servicios	-36%	-73%
Ahorro energético en consumo sector residencial frente consumo 2015		36%
Sector primario (PR)		
Emisiones Sector Primario	14%	4%
Fomento de la producción ecológica	8.500 ha adicionales	10.000 ha adicionales
Residuos (RS)		
Emisiones Sector Residuos	-7%	-16%

Figura 37. Objetivos específicos de mitigación propuestos por la HCCN para cada sector para los años 2020 y 2030. Fuente: [22].

En cuanto a los sectores difusos, en 2017 se debate en la Unión Europea el reconocimiento de las diferentes capacidades de los Estados miembros en la adopción de medidas de mitigación

en función de sus respectivos PIBs per cápita. Con ello, se pretende promover el principio de equidad por el cual los Estados miembros con mayor renta per cápita deberán contribuir con unos objetivos más ambiciosos.

El rango de reducción oscila entre un 40% para los países con mayores rentas y un 0% para los de menor. Para España se establece en un 26%.

En Navarra, si se tienen en cuenta únicamente las emisiones procedentes de los sectores difusos (residencial, transporte, primario, residuos e industria no ETS), las reducciones en las emisiones totales de GEI para los años 2020 y 2030 serían del 14% y del 30% (frente al 20% y 45% en términos absolutos). Esto quiere decir que en Navarra se cumplirían sobradamente los objetivos establecidos para España, establecidos en una reducción del 10% para 2020 (14% en Navarra) y del 26% para 2030 (30% en Navarra) con respecto a las emisiones en 2005.

Objetivos de adaptación.

La HCCN, siguiendo la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático (2013), y adaptándola a la situación concreta de Navarra, propone los siguientes objetivos de adaptación.

- Maximizar y Facilitar la coordinación administrativa en la lucha contra los efectos del cambio climático.
- Adecuar los escenarios a la realidad navarra: vulnerabilidades significativas, evaluaciones de riesgos y análisis transversales de ámbito regional y local.
- Reducir los efectos del cambio climático en las áreas de actuación de medio natural, urbano y rural, y en su relación con agua, forestal-biodiversidad, agrícola, salud, infraestructuras y planificación territorial.
- Sensibilizar, investigar y facilitar que Navarra sea un territorio resiliente.

Para la consecución de sus objetivos la HCCN se estructura mediante la identificación de una serie de Áreas de actuación prioritarias para las cuales se definen unas líneas de actuación y unas acciones concretas que permitan su desarrollo.

En primer lugar se identifica un Área transversal (“Navarra, territorio sostenible y resiliente”) que desarrolla 3 líneas de actuación con sus correspondientes medidas.

La mitigación se basa en los resultados de los inventarios de las emisiones de GEI, a partir de los cuales se identifican las siguientes áreas de intervención: generación eléctrica, industria, transporte, residencial y servicios, sector primario y residuos. Cada una de estas áreas se corresponde con un sector de emisiones de GEI. A este respecto se desarrollan 18 líneas de actuación.

Respecto a la adaptación, las áreas de actuación son las siguientes: medio natural, rural y urbano, que a su vez se vinculan con las áreas estratégicas de LIFE-NAdapta¹⁶⁸: agua, bosques,

¹⁶⁸ Ver apartado 5.17.2.

agricultura, salud, infraestructuras y planificación territorial. En materia de adaptación se proponen 7 líneas de actuación.

Los correspondientes Anexos Técnicos de la HCCN¹⁶⁹ recogen de manera detallada cada una de las líneas de actuación junto con sus correspondientes medidas específicas.

La HCCN elabora un presupuesto estimativo sobre la implementación y desarrollo de medidas propuestas en el mismo. Dicho presupuesto no es para nada cerrado sino que deberá ir concretándose y refinándose a medida que se avance en el desarrollo del Plan y en base a sus resultados.

En base a las programaciones dispuestas para el escenario en el año 2020, la HCCN determina un presupuesto comprometido de 226.372.617 euros, de acuerdo con el desglose de la siguiente tabla.

HCCN PRESUPUESTOS COMPROMETIDOS	TOTAL 2017-2020
S3 - ENERGÍAS RENOVABLES Y RECURSOS. 05 DISMINUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍAS FÓSILES Estrategia S3 Especialización Inteligente de Navarra - Medidas de Mitigación de GEI	43.375.000 €
RESIDENCIAL-SERVICIOS (RE)	28.565.875 €
RESIDUOS (RS)	11.866.000 €
SECTOR PRIMARIO (PR)	142.565.742 €
TOTAL	226.372.617 €

Tabla 17. Presupuestos comprometidos de la HCCN. Fuente: [22].

A estos números habría que sumarle el presupuesto del proyecto LIFEIP NAdapta-CAMBIO CLIMÁTICO para el periodo de 2018 a 2025 (8 años).

En lo sucesivo, la HCCN detalla los presupuestos comprometidos estimados para cada una de las unidades de desglose para los años 2017, 2018, 2019 y 2020.

- Medidas de mitigación. Energías renovables.
- Medidas de mitigación. Residencial y servicios.
- Medidas de mitigación. Residuos.
- Medidas de mitigación y adaptación. Sector primario.

Por último, la HCCN plantea una serie de herramientas que permitan llevar a cabo su monitoreo, seguimiento y actualización. Estas herramientas son las siguientes:

- Cuadro de Mando HCCN.
- Herramientas de Planes Estratégicos.
- Seguimiento e informes de seguimiento de HCCN y sus medidas.
- Sistema de Indicadores de Desarrollo Territorial.

¹⁶⁹ Enlace de consulta: <https://gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos/hoja-ruta-del-cambio-climatico>

Cada una de estas herramientas se describe en el apartado 7.3 de la HCCN.

5.17.2 Proyecto LIFE-IP NAdapta

El proyecto LIFE NAdapta forma parte de la aportación de la comunidad de Navarra al compromiso de lucha y adaptación al cambio climático.

El objetivo del Proyecto no es otro que el de aumentar la resiliencia del territorio Navarro y adaptarlo para hacer frente a los impactos del cambio climático reduciendo su vulnerabilidad. Mediante el impulso y la integración de todas las medidas propuestas en la HCCN en las diferentes políticas sectoriales de Navarra, y avanzando en cada uno de los sectores de manera coordinada es como el Proyecto LIFE NAdapta pretende lograr sus objetivos.

Las áreas de actuación del Proyecto son las siguientes, monitorización del cambio climático y gestión adaptativa de Agricultura y Ganadería, agua, bosques, salud, infraestructuras y paisajes.

Asimismo, se presentan medidas de adaptación para los sectores de:

- Agua.
- Bosques.
- Agricultura y ganadería.
- Salud.
- Infraestructuras y planificación territorial.

El Proyecto cuenta con los siguientes socios:

- Gobierno de Navarra.
 - o Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local.
 - o Departamento de Salud (Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra).
- Sociedades públicas: GAN, NILSA, INTIA y NASUVINSA.
- Universidad Pública de Navarra (UPNA).

El presupuesto asciende a un total de 15.565.090 euros, de los cuales 9.339.055 vienen financiados por el programa LIFE¹⁷⁰. El desglose por áreas es el siguiente:

¹⁷⁰ El programa LIFE es un instrumento de financiación europeo en materia de acción climática y ambiental creado en 1992. El periodo de financiación actual (2014-2020) cuenta con un presupuesto de 3.400 millones de euros.

LIFE-IP NADAPTA-CC. PRESUPUESTO		
(DESGLOSE POR ÁREAS-ACCIONES)	€ / ÁREA	%
A. ACCIONES PREPARATORIAS	111.335 €	0,72%
C. ACCIONES DE IMPLEMENTACIÓN CONCRETAS	12.906.010 €	82,92%
C1-MONITOREO CC	994.742 €	7,71%
C2-AGUA	4.725.561 €	36,62%
C3-BOSQUES	278.200 €	2,16%
C4-AGRICULTURA	3.104.437 €	24,05%
C5-SALUD	876.544 €	6,79%
C6-INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	2.362.457 €	18,31%
C7-ACCIONES HORIZONTALES	564.070 €	4,37%
D. MONITOREO DEL IMPACTO DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	735.668 €	4,73%
E. CONCIENCIACIÓN PÚBLICA Y DIVULGACIÓN DE RESULTADOS	859.365 €	5,52%
F. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROGRESO DEL PROYECTO	952.712 €	6,12%
TOTAL PROYECTO	15.565.090 €	100,00%

Tabla 18. Desglose del presupuesto del Proyecto LIFE-IP NAdapta por áreas. Fuente: [22].

Como se puede apreciar en el cuadro de desglose anterior, la mayor parte del presupuesto es abarcado por las acciones de implementación concretas (82%), las cuales a su vez son complementadas con las acciones preparatorias (0,7%).

Dentro de las acciones, las más destacables son las relativas al agua (36%), a la agricultura (24%) y a las infraestructuras y planificación territorial (18%).

5.18 País Vasco

La ubicación geográfica de la comunidad del País Vasco, junto a las costas del Golfo de Vizcaya, ejerce una fuerte influencia sobre sus características climáticas. Los estudios sobre la evolución del clima revelan unos impactos similares a los del resto de la península: subida del nivel del mar, disminución de la precipitación, aumento de la media global de las temperaturas y aumento de eventos extremos como olas de calor y lluvias torrenciales. Estos últimos pueden generar graves impactos sobre los pueblos más costeros y ribereños, dado el aumento de la probabilidad de inundaciones que suponen.

El Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático (2008-2012), elaborado por la Oficina Vasca de Cambio Climático en el 2008, se constituyó como un documento de carácter transversal y multidisciplinar (participando en su redacción departamentos del Gobierno Vasco con competencias en ámbitos como la energía, el transporte, la vivienda, la educación o la agricultura) que tenía la finalidad de consolidar un modelo socioeconómico no dependiente del carbono, minimizando al mismo tiempo, la vulnerabilidad de la región frente al cambio climático.

Para ello, el Plan propuso los siguientes cuatro objetivos estratégicos:

- Limitar las emisiones de los GEI.
- Aumentar la capacidad de remoción de los sumideros de carbono.
- Minimizar los riesgos sobre los recursos naturales.
- Minimizar los riesgos sobre la salud de las personas, la calidad del hábitat urbano y los sistemas socioeconómicos.

La consecución de dichos objetivos se materializaría en el desarrollo de 120 acciones específicas, medibles y concretas que a su vez se dividían en cuatro grupos:

- Menos carbono.
- Anticipación.
- Conocimiento.
- Ciudadanía y administración.

En la actualidad, la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco-KLIMA 2050 constituye la herramienta que comparte todos los departamentos del Gobierno Vasco para reforzar las medidas adoptadas hasta el momento e implementar nuevas acciones o estrategias que permitan la consecución de un desarrollo sostenible y una adaptación efectiva al cambio climático en la comunidad vasca.

5.18.1 Estrategia de Cambio Climático del País Vasco-KLIMA 2050

De acuerdo con los compromisos fijados en el programa Marco Ambiental de la Comunidad Autónoma 2020 se ha elaborado la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050, que se concreta en planes de acción a corto y medio plazo, con objetivos de mitigación y adaptación.

La elaboración de la Estrategia comienza en el año 2013, tras la finalización y evaluación del Plan vasco de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012. El primer paso fue la realización de un profundo análisis para caracterizar de la manera más precisa posible la situación del punto de partida. Para ello, se contó con la colaboración de la Universidad del País Vasco, centros tecnológicos y multitud de empresas vascas especializadas en cambio climático.

Las conclusiones obtenidas de dicha evaluación señalaron al sector energético y de transporte como los principales focos de emisión de GEI. En vista de ello, se consideró preciso maximizar los esfuerzos de mitigación sobre dichos sectores, sin olvidar por supuesto otros como el sector residencial y servicios o el sector industria.

Sector	1990	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Sector energético ⁵	7778,5	10598,9	7849,4	7720,5	7977,2	6766,4	6617,5	7044,2	6347,7	6705,5
Industria	7819,3	5803,9	5842,4	4914,4	4615,1	4236,0	4269,8	4040,6	4027,8	4231,2
Transporte	2718,7	5486,1	5104,7	5033,6	5290,1	5366,5	5539,9	5719,9	5983,0	6539,5
Residencial	629,6	942,9	886,3	771,5	808,3	783,6	712,0	760,8	656,7	776,3
Servicios	223,5	451,1	502,1	484,9	498,9	475,3	457,7	482,3	413,9	438,0
Agricultura	1060,9	1106,4	755,2	743,3	734,1	706,3	678,6	662,2	665,6	673,3
Residuos	1143,8	1375,1	1149,4	1101,0	1116,2	1009,4	1012,0	955,7	914,1	862,8
Total	21.374,3	25.764,5	22.089,4	20.769,1	20.039,9	19.343,5	19.287,7	19.665,8	19.008,8	20.046,5

Tabla 19. Emisiones totales de GEI por sectores en el País Vasco (miles de toneladas de CO₂ equivalentes). Fuente: [24].

Como puede verse en la tabla anterior obtenida del Inventario de GEI del País Vasco más reciente en la actualidad (2017), efectivamente, siguen siendo el sector energía y el sector transporte los mayores contribuyentes a las emisiones de GEI, con un peso del 33% y del 32% respectivamente sobre el total de las emisiones en el País Vasco.

Las emisiones del sector energía en el último año han incrementado un 6% respecto a las del año anterior (2016), debido principalmente a la mayor emisión del sector eléctrico. Este aumento de emisión eléctrica, a su vez es causado por el aumento de emisiones del mix estatal¹⁷¹ derivado de la mayor generación mediante carbón. Respecto al año 2005 las emisiones del sector energía se han reducido en un 37%.

Por su parte, el sector transporte ha sufrido el mismo incremento del 6% respecto al 2016. De todas ellas, aproximadamente el 96% provienen del transporte por carretera, de las cuales a su vez el 60% son generadas por turismos y el 40% por vehículos de transporte de mercancías. Las emisiones en el sector se han visto reducidas en un 27% respecto al año 2005.

¹⁷¹ El mix estatal, mix energético o matriz energética es la composición final de la electricidad producida por las diferentes fuentes de generación de energía, tanto renovables como no renovables, que cubren la demanda energética total del país.

En términos generales, las emisiones de GEI en el País Vasco en el año 2017 se han reducido en un 22% respecto al 2005, pese al repunte del 5,5% en el último año respecto al anterior.

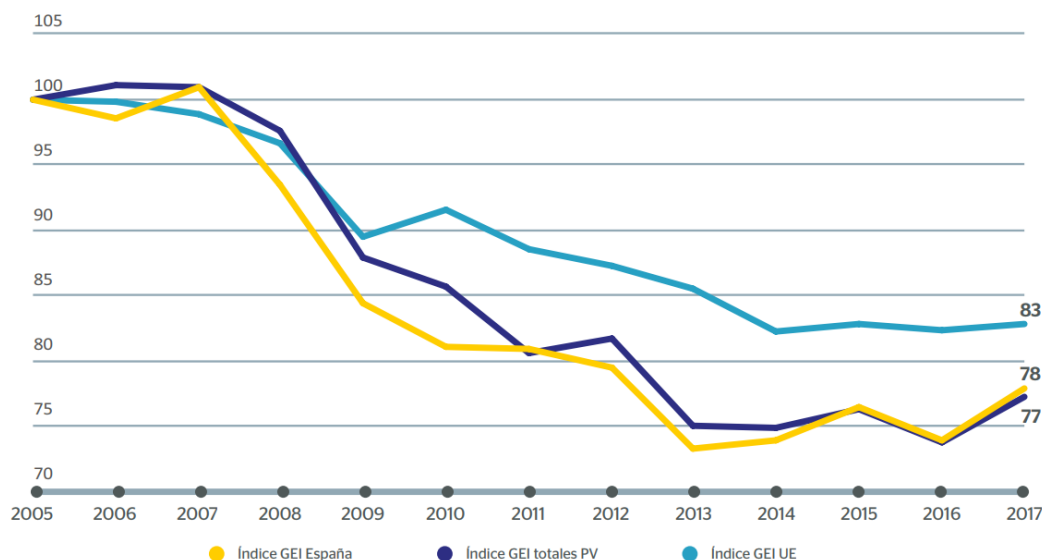


Figura 38. Índice de evolución de emisiones de GEI en el País Vasco, la Unión Europea y España en referencia al año 2005. (Año 2005 = 100%). Fuente: [24].

Pese al descenso, el porcentaje de reducción de las emisiones en el País Vasco se encuentra aún por debajo de la ruta marcada por la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050, que propone como objetivo una reducción del 40% para el año 2040.

En cuanto a la adaptación al cambio climático, destacan como sectores prioritarios los recursos hídricos, el medio urbano y la zona costera, dada su vulnerabilidad, importancia estratégica y posibilidades de actuación.

La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 se fundamenta sobre cinco premisas mediante la aplicación de las cuales se pretende conseguir los objetivos propuestos para los diferentes horizontes temporales.

Estas cinco premisas se definen detalladamente en el propio documento de la Estrategia y son las siguientes:

1. Acción transversal: integración de las políticas de mitigación y adaptación en la planificación pública.
2. Administración ejemplar: impulso de la acción ejemplarizante y coordinada de la Administración para lograr la transformación en una sociedad adaptada y baja en carbono.
3. Innovación y oportunidades: Apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico, que permitan la reducción de emisiones de GEI en todos los sectores y reducir la vulnerabilidad del territorio al cambio climático.

4. Cultura cero emisiones: favorecimiento de la corresponsabilidad de todos los agentes de la sociedad vasca en las acciones de mitigación y de adaptación.
5. Saber para transformar. Adaptación del conocimiento local sobre cambio climático a la toma de decisión.

La estructura organizativa de la Estrategia tiene dos grandes vertientes: la mitigación y la adaptación. Los objetivos de la misma se reparten por tanto en dichas vertientes, no obstante, dado el carácter transversal, es posible la división de estos en metas sectoriales que ayuden a su consecución. Estas metas se componen a su vez de diferentes líneas de actuación, dentro de las cuales se recogen la totalidad de acciones a realizar durante el periodo de validez de la Estrategia.

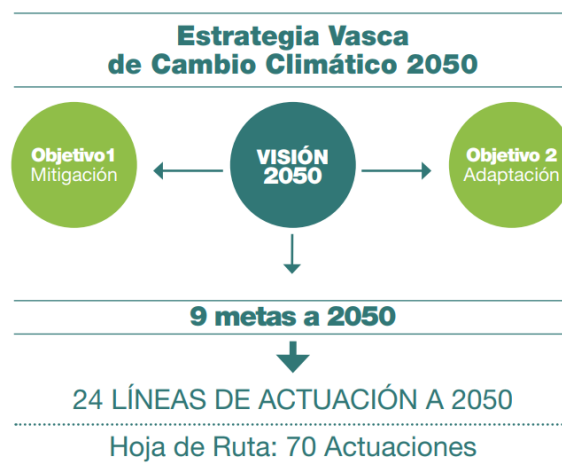


Figura 39. Estructura de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050. Fuente. [5].

Como se ha dicho anteriormente, los objetivos de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 se dividen en dos vertientes: mitigación y adaptación, siendo estos los siguientes:

Objetivo 1: Mitigación.

- Reducir las emisiones de GEI en el País Vasco en al menos un 40% a 2030 y en al menos un 80% a 2050, respecto a 2005.
- Alcanzar en el año 2050 un consumo de energía renovable del 40% sobre el consumo final.

Objetivo 2: Adaptación.

- Asegurar la resiliencia del territorio vasco frente a los impactos del cambio climático. Para lo cual será necesario la implantación de las medidas a nivel tanto local como regional, la mejora del conocimiento sobre dichos impactos y un gran esfuerzo por la integración de la adaptación en las políticas sectoriales.

Para lograr los objetivos marcados por la Estrategia y expuestos en los párrafos anteriores, la misma Estrategia define 9 metas compuestas por un total de 24 líneas de actuación.

Dichas se recogen en el documento de la Estrategia y son las siguientes:

- M1. Apostar por un modelo climático bajo en carbono.
- M2. Caminar hacia un transporte sin emisiones.
- M3. Incrementar la eficiencia y resiliencia del territorio.
- M4. Aumentar la resiliencia del medio natural.
- M5. Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones.
- M6. Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento.
- M7. Anticipación a los riesgos.
- M8. Impulsar la innovación, mejora y transferencia del conocimiento.
- M9. Administración Pública vasca responsable, ejemplar y referente en materia de cambio climático.

En lo sucesivo, la Estrategia analiza y describe con detalle las nueve metas, enumerando las líneas de actuación propuestas para cada una de ellas.

La Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050 se concibe como una herramienta de lucha contra el cambio climático que debe ir conformándose y adaptándose con el paso del tiempo y el avance de conocimientos. A este respecto, los objetivos y las metas fijadas por la Estrategia se fijan para un horizonte temporal a largo plazo (2050). Sin embargo, para lograr llegar a dicho horizonte, las acciones específicas que se propongan deben ser establecidas para periodos más cortos, con el fin de que estas cuenten siempre con los últimos avances tecnológicos y el conocimiento técnico más actualizado posible.

De acuerdo con lo anterior, las 70 acciones que se recogen en la presente Estrategia se han definido para el primero de los periodos de desarrollo de la misma, hasta el año 2020. Estas acciones constituyen el primero de los pasos en la consecución de los objetivos propuestos para 2050.

A continuación, la Estrategia presenta un listado de las 70 acciones definidas para este primer periodo, agrupadas por metas.

El siguiente capítulo de la Estrategia, se enfoca sobre la gobernanza, el análisis económico y el seguimiento de la misma. A continuación se relatan la información más relevante del mismo.

Del análisis económico calcula un presupuesto de aproximadamente 84.538.078 € en materia de mitigación y adaptación al cambio climático en el País Vasco para el año 2016. A partir de dicho presupuesto y suponiendo un incremento de en torno al 2% anual en el gasto, se calculan los costes relacionados con el cambio climático en los sucesivos años 2017, 2018, 2019 y 2020.

	2016	2017	2018	2019	2020
Meta 1. Apostar por un modelo energético bajo en carbono	23.620.948	24.093.367	24.575.234	25.066.739	25.568.074
Meta 2. Caminar hacia un transporte sin emisiones	13.124.582	13.387.073	13.654.815	13.927.911	14.206.469
Meta 3. Incrementar la eficiencia y resiliencia del territorio	1.404.767	1.432.862	1.461.519	1.490.750	1.520.565
Meta 4. Aumentar la resiliencia del medio natural	2.733.773	2.788.449	2.844.218	2.901.102	2.959.124
Meta 5. Aumentar la resiliencia del sector primario y reducir sus emisiones	5.284.772	5.390.467	5.498.277	5.608.242	5.720.407
Meta 6. Reducir la generación de residuos urbanos y lograr el vertido cero sin tratamiento	0	0	0	0	0
Meta 7. Anticiparnos a los riesgos	26.415.000	26.943.300	27.482.166	28.031.809	28.592.446
Meta 8. Impulsar la innovación, mejora y transferencia de conocimiento	9.013.125	9.193.388	9.377.256	9.564.801	9.756.097
Meta 9. Administración pública vasca responsable, ejemplar y referente en cambio climático	2.941.111	2.999.933	3.059.932	3.121.131	3.183.553
Total €	84.538.078	86.228.839	87.953.416	89.712.485	91.506.734

Tabla 20. Presupuestos del Gobierno Vasco a 2020 relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático, clasificados por meta. Fuente: [5].

En vista de los datos anteriores, se estima un coste para la correcta implementación de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050, en el periodo 2016-2020, de 439.939.552 €.

También se señala que, pese a la incertidumbre en el cálculo de los presupuestos, no se prevén incrementos presupuestarios significativos en referencia a los de los años precedentes.

Finalmente, se destacan, también a modo orientativo, los posibles beneficios económicos derivados de la implantación de la Estrategia. Algunos de estos son: una generación de 57 millones de euros en actividades económicas en la Comunidad, a las cuales iría asociada la creación de unos 1030 empleos brutos anuales. Una reducción de la factura energética actual de aproximadamente 55 millones de euros por año. Ahorro de entre 12 y 32 millones de euros anuales derivados de la reducción de enfermedades asociadas a los contaminantes atmosféricos.

Por último, para conocer el grado de avance y cumplimiento de la Estrategia esta propone una serie de mecanismos que permitan la realización de su seguimiento periódico. Este seguimiento deberá evaluar si las medidas propuestas se están llevando a cabo de una manera efectiva y si los resultados son los esperados o distan demasiado de estos.

Los inventarios de emisiones de GEI en el País Vasco son una de las herramientas que permiten medir los avances en materia de mitigación. Existen otras como la estadística ambiental, trabajos realizados a nivel local, etc.

El Plan de Seguimiento propuesto por la Estrategia recoge los siguientes elementos:

- Fichas del grado de cumplimiento de las acciones.
- Indicadores de seguimiento.
- Informes de seguimiento, comenzando en el 2017 y una periodicidad de dos años.
- Informes intermedios de evaluación, comenzando en el 2020 y una periodicidad de diez años.

Además, pueden realizarse informes y análisis puntuales de carácter más específico siempre y cuando sea necesario.

El Cuadro de Mando Integral se define como sistema de medición para los objetivos establecidos por la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050. Se compone de cuatro indicadores, de los cuales los tres primeros miden resultados y el cuarto está asociado al grado de ejecución de las acciones propuestas hasta el año 2020 (primero periodo).

Cuadro de mando integral	Objetivo 2030	Objetivo 2050
Reducción de emisiones totales de GEIs (Base 2005)	-40 %	-80 %
Asegurar la resiliencia del territorio al cambio climático	A definir mecanismo de medición en línea con Europa	
Consumo de energías renovables sobre consumo final	20 %	40 %
Nivel de ejecución de las acciones previstas Hoja de Ruta 2020	> 80 %	

Figura 40. Cuadro de Mando Integral de la Estrategia de Cambio Climático del País Vasco 2050. Fuente: [24].

6 Resultados

En el presente capítulo se recogen los principales resultados obtenidos tras la realización del estudio.

A nivel Europeo, se ha analizado el estado de preparación para recibir los impactos del cambio climático de aproximadamente una veintena de países, con el fin de obtener una visión global. Tras este análisis, se deduce, en primer lugar, un importante compromiso, o voluntad de compromiso, de la mayoría de los países estudiados, el cual se refleja mediante la realización de numerosos trabajos, estudios, proyectos, planes o estrategias con el objetivo común de aumentar la resiliencia y mejorar su adaptación al cambio climático.

Bien es cierto que, existe gran disparidad entre la preparación (entendiendo por preparación: adaptación) de los diferentes países, como por ejemplo entre estados como Alemania, Francia, Reino Unido o los Escandinavos, que han realizado un gran trabajo de adaptación y concienciación, y otros como Bulgaria o Latvia. De todos los países que conforman el continente europeo, la gran mayoría ha desarrollado ya una Estrategia de Adaptación Nacional (NAS), aquellos que no lo han hecho son Islandia y Latvia. En cuanto a los Planes de Adaptación (NAP), necesarios para desarrollar lo recogido en las respectivas Estrategias, también son mayoría los países que cuentan con uno, sin embargo, el número de aquellos que no lo tienen aumenta respecto al anterior (como por otra parte, es lógico). Los países que, en el momento de redacción del presente trabajo no cuentan con un Plan de Adaptación Nacional son: Islandia, Latvia (actualmente en desarrollo), Noruega, Portugal (actualmente en desarrollo), Croacia (actualmente en desarrollo), Eslovenia y Liechtenstein.

Esta disparidad, como cabe de esperar, muestra semejanza con la relación del PIB entre los mismos países. Pudiéndose apreciar que, en general, aquellos con un mayor Producto Interior Bruto son los que están llevando a cabo más trabajo de preparación y adaptación.

Por otro lado, desde la Comisión Europea se han puesto en marcha diferentes mecanismos para permitir lograr los objetivos marcados a nivel Europeo para los diferentes horizontes temporales; el Paquete de clima y energía 2020 comprende un conjunto de legislación vinculante que permita garantizar la consecución de los objetivos climáticos y europeos para el año 2020. A este le sucede el Marco de clima y energía 2030. Estos están relacionados con la consecución de una economía baja en carbono, en la que las energías renovables tengan un papel más importante y en la que se logre una mayor eficiencia energética, esos son los tres objetivos principales que se persiguen. Además, el Marco establece la obligación de que los Estados Miembros adopten planes de energía y clima (PNEC) para el periodo 2021-2030. Una de las herramientas más importantes, si no la más importante, desarrollada para luchar contra las emisiones de GEI, ha sido la implantación del sistema de comercio de emisiones de la UE (EU ETS). El sistema consiste básicamente en regular las emisiones de GEI de los principales emisores (empresas, instalaciones, etc.) estableciendo unos límites de emisión. Estos límites pueden

variar si las empresas reciben o compran los llamados derechos de emisión, con los cuales se puede comerciar entre emisores según les convenga. Al final de un determinado periodo, generalmente cada año, una empresa debe entregar suficientes derechos como para cubrir todas sus emisiones, de lo contrario será castigada con duras sanciones. La clave que hace que esta medida sea tan eficaz es la flexibilidad que ofrece, permitiendo reducir las emisiones allí donde “menos cuesta hacerlo”.

Con iniciativas como esta queda de manifiesto la gran labor que se está llevando a cabo para aplacar el cambio climático de manera colectiva, como no podía ser de otra manera.

En España, un país especialmente vulnerable a los impactos del cambio climático: aumento del nivel del mar, sequía, aumento de las olas de calor, desertificación, aumento de especies invasoras, inundaciones, incendios forestales, etc. se ha avanzado mucho en estos últimos años en materia de adaptación al cambio climático.

Nuestro país cuenta con un Plan Nacional de Adaptación (PNACC) publicado desde 2006, implantado mediante sucesivos Programas de Trabajo, de los cuales, actualmente, está implementado el tercero. El programa actual abarca el periodo de 2014 a 2020. Mediante el presente programa pretende darse un paso más en el camino de la integración de la adaptación del cambio climático en las políticas sectoriales. El Plan cuenta con la suficiente flexibilidad como para readaptarse a las circunstancias más actuales, además, cuenta con un seguimiento a través de la elaboración de informes periódicos, el más reciente publicado en 2018.

A nivel comunitario, todas las Comunidades Autónomas, a excepción de La Rioja, Asturias y Galicia han adoptado sus respectivas Estrategias regionales de adaptación, lo cual hace que más del 95% de la población Española quede cubierta. Asimismo, en la actualidad, 1.817 municipios forman parte del acuerdo Covenant of Mayors for Climate and Energy, de los cuales 94 son ciudades con más de 50.000 habitantes.

Al igual que ocurre entre países europeos, existen grandes diferencias entre las Estrategias adoptadas por las diferentes Comunidades Autónomas Españolas. Pese a ser un país pequeño, en España existen importantes variaciones climáticas, por tanto, es comprensible que las medidas de adaptación del País Vasco, Navarra o Asturias, difieran de las de Extremadura, o de las de Madrid o de las del Archipiélago Canario. Al margen de estas diferencias, existen otras en cuanto al planteamiento, extensión, enfoque, fecha de publicación y detalle de la Estrategia. La mayoría de las Estrategias hoy en vigor se publicaron en el primer quinquenio de la década de 2010, aunque a algunas les preceden otras de similares características, como por ejemplo es el caso de la Comunidad de Madrid (publicada en 2013 y precedida por la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2006-2012). Algunas de las más recientes son la de Cantabria, País Vasco o Navarra, publicadas en 2018 y 2017 respectivamente. Por otro lado, también se aprecian diferencias entre los horizontes temporales fijados por cada una de las Estrategias. Lo más habitual es un horizonte medio plazo; año 2030. Aunque algunas de las más antiguas, como Castilla y León o Castilla-La Mancha (publicadas en 2009 y 2010 respectivamente) están a punto

de alcanzar su horizonte temporal (a medio plazo en el momento de su redacción) con la entrada de la siguiente década. Por otra parte, otras como Andalucía, Navarra o País Vasco fijan su horizonte temporal a mediados de siglo, en 2050. Por último, comentar el aspecto en el que mayores diferencias se pueden encontrar de una Estrategia a otra, y es la valoración económica. La mayoría de las Estrategias ni si quiera cuentan con una, pero entre las que sí la recogen (Cantabria, Madrid, Murcia, Navarra y País Vasco) existen diferencias de hasta 350 millones de euros. Por supuesto, estas valoraciones están sujetas a multitud de factores y muy variables, y pensadas para diferentes periodos temporales, por no hablar de la gran incertidumbre general que afecta a todas ellas. Por ejemplo, las que requieren un mayor presupuesto corresponden a Navarra y País Vasco, ambas establecidas para un horizonte temporal a medio-largo plazo (2050), mientras que Murcia refleja el menor de los presupuestos, para un horizonte temporal medio (2030).

Para concluir, mencionar que, al igual que ocurre en Europa, pese a la disparidad entre Comunidades en España, se han desarrollado plataformas a nivel nacional, como por ejemplo AdapteCCa, que buscan poner en común el conocimiento de todas ellas para avanzar de manera conjunta en la lucha contra el cambio climático.

7 Conclusiones

En el presente apartado se recogen las principales conclusiones extraídas durante la redacción del trabajo y en vista de los resultados del mismo.

La primera, y más general, de las conclusiones obtenidas durante la elaboración del presente documento, es la de reconocer en qué posición nos encontramos actualmente en la lucha contra el cambio climático. Este fenómeno empezó a darse a conocer a finales del siglo pasado, en torno a la década de 1970. Por aquel entonces, comenzaban a aparecer las primeras evidencias de un cambio climático caracterizado por una subida general de las temperaturas globales, aunque sin demasiada importancia. Rápidamente se asoció esta subida de las temperaturas al incremento de las emisiones de CO₂, llevándose a cabo cada vez más informes que respaldaran dicha teoría. Ante la indiscutible evidencia de un cambio climático, la siguiente pregunta era: ¿este cambio es singular de nuestra era, o ya se han dado fenómenos similares antiguamente por causas climáticas? La respuesta es sí y no. Bien es cierto que en la antigüedad han existido importantes variaciones climáticas de origen natural, pero los datos y las pruebas que asociaban este nuevo cambio climático con las emisiones de GEI (obviamente, jamás vistas en épocas anteriores) eran muy abundantes y claras. Una vez establecida la existencia de un cambio climático y sus causas, el siguiente paso fue aplacar el fenómeno incidiendo sobre sus orígenes; emisiones de GEI. Con este fin se desarrollaron numerosas iniciativas de reducción de emisiones a nivel mundial y comunitario, siendo la más relevante de todas ellas la acordada en la ciudad japonesa de Kyoto 1997 bajo el nombre de Protocolo de Kyoto, que abarcaría un periodo de cinco años, desde 2008 hasta 2012. Con la entrada del nuevo milenio el cambio climático se hace más evidente y su preocupación va en aumento. Comienza a ser evidente que las políticas y acuerdos de reducción de emisiones no serán suficiente para aplacar el problema (incluso suponiendo que en todas ellas se llegara a alcanzar un acuerdo) que comenzó a gestarse con la revolución industrial. La gran inercia del sistema climático global, unido a la gran cantidad de emisiones vertidas a la atmósfera en las últimas décadas, hacen que el cambio climático se convierta en un fenómeno con el que nuestra generación, y futuras generaciones, tengamos que convivir, entramos por tanto en la tercera fase de la lucha contra el cambio climático: la adaptación.

Aunque es evidente, esta es una conclusión muy importante que, a mi parecer, conviene mencionar; cómo ha cambiado (o ha costado que cambie) la mentalidad de miles de millones de personas ante la única amenaza que pone en riesgo a todo el planeta sin entender de razas, religiones, o poderes adquisitivos. Cómo tras la primera etapa de reconocimiento y la segunda de mitigación, se llega a reconocer que el problema no se va a ir, y que va a haber que convivir con él, llegando a la tercera de las etapas; la adaptación (sin dejar de lado por supuesto la mitigación y la concienciación de la sociedad).

Centrándonos ahora en la adaptación, concretamente a nivel Europeo, tras la revisión de las numerosas políticas y planes de adaptación de los países analizados, pueden extraerse conclusiones interesantes.

La siguiente figura constituye un mapa de las regiones climáticas en Europa. En él se pueden diferenciar tres áreas climáticas principales (aunque hay otras): clima continental (amarillo), clima oceánico (verde) y clima mediterráneo (naranja).



Figura 41. Mapa climático de Europa. Fuente: [37].

Como es lógico, el clima en estas tres regiones es diferente, y por tanto, también lo será su adaptación al cambio climático. A continuación se exponen las principales diferencias encontradas en los planes y estrategias de adaptación de algunos de los países pertenecientes a las regiones climáticas mencionadas.

En primer lugar, la región oceánica, puede representarse por países como Reino Unido, Irlanda, Francia, parte de Alemania, Bélgica, Holanda, y los países Nórdicos. También podrían incluirse países bálticos como Estonia, Latvia, Lituania o Polonia. La principal característica común que comparten estos países es su contacto con el océano y la influencia que este ejerce sobre su clima, el cual se caracteriza por unas temperaturas suaves (sin grandes variaciones) con abundancia de precipitaciones. En vista de lo anterior, rápidamente se puede deducir que la principal preocupación de estos países con respecto al cambio climático va a estar ligada a los cambios que este pudiera producir sobre los océanos y el régimen de precipitaciones.

Las estrategias, planes y estudios de adaptación y vulnerabilidad de países con un clima oceánico identifican la gestión del riesgo de inundaciones como uno de sus principales pilares. El cambio climático puede provocar la subida del nivel del mar y el aumento de frecuencia de eventos

extremos (precipitaciones y oleaje en este caso), que sin duda serán los mayores riesgos para los países situados en este tipo de región.

Dentro del PAN propuesto por Reino Unido, se contempla una inversión de 2,6 mil millones de libras en la mejora de las defensas contra las inundaciones, que protejan a más de 300.000 hogares. En Irlanda, bajo el Marco de 2012 se desarrollan cuatro planes sectoriales que cubren los principales sectores vulnerables, uno de ellos es el Plan de Adaptación Sectorial para la Gestión del Riesgo de Inundaciones. Por otro lado, la NAF, identifica doce sectores vulnerables a adaptar, los cuales a su vez pueden agruparse en cuatro grupos, uno de los cuales está directamente relacionado con el agua: Gestión de Recursos Hídricos y del Riesgo de Inundaciones. Bélgica, con una longitud de costa de únicamente 65 km, de los cuales la mitad están protegidos por diques, muestra también su preocupación por los impactos en las zonas costeras identificando tres tipos de impactos principales: Inundaciones durante tormentas, erosión costera y deterioro o pérdida de ecosistemas naturales, incluidas marismas. Debido a esta preocupación, cada cinco años se lleva a cabo un meticuloso estudio sobre el nivel de seguridad costero. ¿Qué decir de Holanda? Con un tercio del país bajo el nivel del mar, este es sin duda, uno de los países más vulnerables del mundo ante un aumento del nivel del mar. Es por esto que su estrategia de adaptación, dentro del Programa Delta, se centra principalmente en la protección contra inundaciones, el suministro de agua dulce y la adaptación espacial de las zonas urbanas a inundaciones. En cuanto a los países Nórdicos (Suecia, Noruega, Finlandia y Dinamarca), todos ellos reflejan también una importante preocupación por la gestión del riesgo de inundaciones y sus consecuencias, como por ejemplo el deslizamiento de tierras (al cual se le atribuye una importancia considerable en los estudios de vulnerabilidad). En estos países, además de la influencia de la crecida del nivel del mar en el riesgo de inundación, también cuenta con un papel muy importante el aumento de eventos extremos relacionados con las precipitaciones. Actualmente, son quizá los países Nórdicos los que lideran la lucha contra el cambio climático a nivel mundial. Para concluir, existe una gran diferencia en la preparación para el cambio climático de los países hasta ahora mencionados con los bálticos restantes, mencionados al principio del apartado: Estonia, Latvia (Letonia) y Lituania, sobre todo con estos dos últimos. No obstante, en las estrategias de todos ellos se pueden encontrar medidas para mitigar y gestionar el riesgo de inundaciones, así como algunos planes y estudios más específicos, como por ejemplo es el caso de Letonia, para la gestión de cuencas hidrográficas y del riesgo de inundaciones.

Como conclusión principal sobre las medidas y planes de adaptación de estos países, se destaca la gran amenaza que supone el agua, tanto en forma de aumento del nivel del mar, como de precipitación extrema. Por ello, además de acciones contra los impactos generales del cambio climático, en sus estrategias abundan las propuestas específicas de defensa contra este tipo de impacto.

Por su parte, en la región mediterránea del continente Europeo, queda representada principalmente por los siguientes países: España, Francia, Italia y Grecia, aunque también hay

otros como Eslovenia, Croacia o Turquía. Las características climáticas de esta región son muy diferentes a las de la anterior. El clima mediterráneo se considera un clima templado, caracterizado por unos inviernos templados y lluviosos y unos veranos secos y calurosos.

Son muchos los estudios que señalan a las regiones con este tipo de climas como las más afectadas por el cambio climático.

En las estrategias y planes de adaptación de estos países ya no es tan común la preocupación por el riesgo de inundación o el aumento del nivel del mar (aunque no deja de ser una amenaza muy importante), sino que aparecen otros términos también relacionados con el agua, o más bien con su escasez o ausencia, como es la sequía o la desertificación. El descenso de las precipitaciones unido al aumento de la temperatura hace que la desertificación se convierta en una de las amenazas más importantes para los países del sur de Europa, azotando con mayor dureza a países como España, Grecia o Chipre, pero también en las zonas ribereñas del mar Negro como Bulgaria o Rumania. Como respuesta a esto, España por ejemplo, ha desarrollado diferentes estudios que tratan de predecir el impacto que la desertificación o las sequías pudieran llegar a tener en el país. De igual manera, Italia refleja en sus estrategias la preocupación por el mismo problema, a la que, como no podía ser de otra manera, apuntan sus estudios sobre vulnerabilidad.

La salud humana es otro de los riesgos con mayor presencia en las estrategias y planes de adaptación de estos países. Si bien, en casos puntuales, el cambio climático pudiera tener algún efecto positivo en la salud, como por ejemplo una menor mortalidad en invierno en determinadas regiones, la mayoría de sus efectos son negativos. El cambio climático desatará un incremento de olas de calor con temperaturas extremas en los países de la región mediterránea. Estos episodios de calor extremo pueden tener unas consecuencias muy negativas para la salud; desde un aumento en las enfermedades cardiovasculares y respiratorias hasta un aumento del nivel de polen y otros alérgenos en el ambiente, perjudicando personas con alergias, asma u otros problemas respiratorios. Además, por si todo lo anterior no fuera suficiente, el aumento de la temperatura también contribuye al incremento de la contaminación atmosférica. Para proteger a la sociedad, especialmente a la población mayor de 65 años, o con algún tipo de enfermedad relacionada con las anteriores, que constituyen el grupo más vulnerable, los países en cuestión proponen acciones y medidas específicas para paliar estos efectos.

Por último, quedan los países en la región interior europea, entre los cuales destacan Alemania, Austria, República Checa o Suiza entre otros. Estos países comparten un clima continental, que destaca por su severidad en cuanto a las bruscas diferencias que existen entre las épocas de verano y las de invierno.

En general, se observa una mayor semejanza respecto a las líneas de adaptación de estos países con sus vecinos del norte que con los del sur. En ninguno de ellos aparece preocupación por problemas de sequía o de desertificación, sin embargo, sí es común el riesgo de en la gestión de

inundaciones, como ocurría con los países de clima oceánico. No obstante, algunos de ellos como por ejemplo Alemania, incluye el estrés por calor entre las amenazas más importantes a combatir, junto con el riesgo de inundaciones por precipitación y fluviales, y el daño derivado a infraestructuras.

La conclusión general obtenida del análisis por regiones climáticas en Europa es que existen grandes diferencias entre naciones, pero sobre todo entre el norte y el sur del continente. Los números estudios sobre impacto y vulnerabilidad desarrollados para cada país y región han servido sin duda, para adecuar de la mejor manera posible las respectivas estrategias y planes de adaptación, que como consecuencia contienen medidas específicas, diferentes para cada lugar. No obstante, los sectores considerados como vulnerables apenas varían; el agua, la salud, los bosques, la industria, las infraestructuras o la agricultura, son los sectores que, de diferentes maneras, se verán afectados por los impactos del cambio climático. En pocas palabras, los sectores que hay que proteger son básicamente los mismos, puesto que son vitales para el desarrollo de cualquier sociedad, sin embargo, los impactos derivados del cambio climático sobre cada uno de ellos variarán en función de la región, lo cual se refleja muy bien si se comparan los diferentes planes de adaptación.

Respecto a la concienciación sobre el cambio climático, y enlazando con lo señalado anteriormente sobre que los países en el sur de Europa son los más vulnerables, se extrae una conclusión interesante. La concienciación mediante la formación y la información en materia de cambio climático de la sociedad es algo que todas las estrategias y planes de lucha y adaptación al cambio climático contemplan. Sin embargo, es interesante que, según apuntan los resultados de encuestas realizadas por el Banco Europeo de Inversión, es en el sur de Europa donde mayor porcentaje de gente considera el cambio climático como una amenaza a corto plazo.

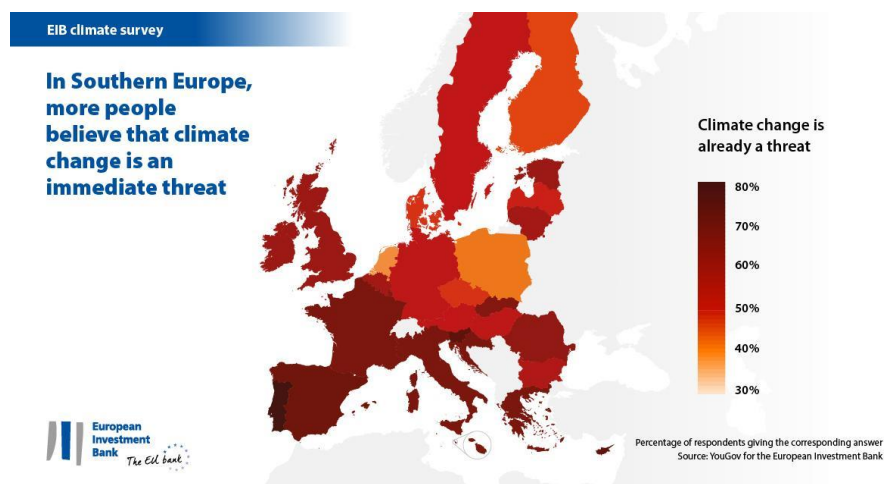


Figura 42. Países en los que se considera el cambio climático como una amenaza a corto plazo (año 2018). Fuente: [10].

Lo curioso del caso, es que, según algunos medios¹⁷², son los países en los que el porcentaje de población con esta opinión acerca de la inminencia del cambio climático es menor, los que quieren liderar la lucha contra el cambio climático, como es el caso de los países nórdicos. Resumiendo: los países al norte de Europa, donde la mayoría de la sociedad no considera el cambio climático como una amenaza inminente, en contraposición a los del sur, son los que se sitúan a la cabeza de la lucha contra sus efectos.

Además de los sectores básicos para el desarrollo nacional mencionados con anterioridad, el sector terciario del turismo representa un pilar muy importante en la economía de algunas naciones, como es el caso de España. Reino Unido, Francia, España, Italia y Alemania se sitúan a la cabeza de los países europeos con mayor afluencia de turistas, y mayores ingresos derivados del turismo extranjero. Es por esto que todos ellos contemplan en sus respectivas estrategias y planes de adaptación, así como en sus estudios de vulnerabilidad e impactos, la afección del cambio climático sobre el turismo, considerándolo como uno de los sectores más importantes a proteger. Algo que no se contempla de igual manera en los países nórdicos.

La ideología política de la sociedad sin duda, juega un papel muy decisivo en las actuaciones en la lucha contra el cambio climático. Hoy en día las evidencias son tan claras que no hay discusión posible, en lo que sí se podría discutir es en cómo llevar a cabo la lucha. En países económicamente más liberales podrían ser las grandes asociaciones e instituciones privadas las que lideraran las medidas de adaptación y lucha contra el cambio climático bajo un determinado marco legislativo, mientras que por otro lado, en países con mayor intervención del Estado en los asuntos económicos, podría ser este mismo quien tomara las riendas de la lucha contra el cambio climático. Es una reflexión sin duda interesante, pero que requeriría de un análisis económico-social más profundo que escapa del alcance del presente trabajo.

En España, aunque a menor escala, ocurre algo similar a lo que sucede en a nivel Europeo. A raíz de la aprobación del primer programad el trabajo del PNACC, en 2006, las comunidades autónomas han ido redactando sus respectivos planes y estrategias de adaptación, adecuándolos a sus necesidades particulares, dentro del marco del PNACC. Al igual que en Europa, en España se pueden distinguir tres regiones climáticas claras: oceánica, continental y mediterránea, que además, casualmente, son las mismas que se han distinguido para el análisis a nivel continental. En función de en cuál de estas regiones se encuentren, se observan importantes variaciones en las líneas estratégicas de adaptación entre las diferentes comunidades, aunque no tan dispares como ocurría a nivel Europeo. Por ejemplo, algunos de los impactos más preocupantes para las comunidades situadas en la fachada atlántica, como Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco, son el aumento de las precipitaciones en invierno o el aumento del riesgo de inundaciones costeras, por la crecida del nivel medio del mar, o por el impacto anterior, en caso de inundaciones fluviales. Estos riesgos no son los más graves en las comunidades mediterráneas o continentales, donde la desertificación, el aumento de las

¹⁷² <https://www.efeverde.com/noticias/paises-nordicos-quieren-liderar-lucha-global-cambio-climatico/>

temperaturas y de la frecuencia de olas de calor o el incremento del riesgo de incendios forestales, entre otros, constituyen los impactos prioritarios a atajar.

Por otro lado, las estrategias diseñadas pretenden dar respuesta y soluciones a la sociedad, de manera que el impacto que esta sufra sea el menor posible. Pero, igual que en Europa, se observa diferencia en la preocupación, o quizá mejor dicho, en el enfoque, del problema del cambio climático entre sociedades de las diferentes comunidades autónomas. Esto se refleja claramente en el detalle y la calidad de las respectivas estrategias de adaptación. Las Estrategias redactadas por comunidades como Madrid, País Vasco, Navarra, Cantabria o Murcia, que incluso cuentan con un presupuesto (aproximado) para el coste de adaptación, reflejan la preocupación y la intención de sus ciudadanos por combatir el cambio climático, en contraposición con otras comunidades, como Galicia o La Rioja, que aún no cuentan un plan de actuación regional.

8 Bibliografía

- [1] Ayuntamiento de Murcia. (2018). Estrategia de Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Murcia a 2030. Recuperado de: http://www.murcia.es/medio-ambiente/medio-ambiente/material/estrategia_cambio_climatico/Estrategia_ONLINE%20cambio%20climatico.pdf
- [2] CLIMAS, Panel de expertos. (2009). Evidencias y Efectos Potenciales del Cambio Climático en Asturias. Recuperado de: https://www.asturias.es/medioambiente/publicaciones/ficheros/LIBRO%20COMPLETO_ISBN_Evidencias.pdf
- [3] Comisión Europea. (s.f.). European Commission. Recuperado 5 julio, 2019, de <https://ec.europa.eu/>
- [4] D. G. de Medio Ambiente y Sostenibilidad. Comunidad de Madrid. (2014). La Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático 2013-2020, Plan Azul+. Recuperado de: <http://www.comunidad.madrid/transparencia/informacion-institucional/planes-programas/estrategia-calidad-del-aire-y-cambio-climatico-comunidad>
- [5] Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. (2015). Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050. Recuperado de: <http://www.euskadi.eus/documentacion/2015/estrategia-vasca-de-cambio-climatico-2050/web01-a2ingkli/es/>
- [6] Europa Press. (2019, 31). Xunta implementa una estrategia contra el cambio climático para reducir en más del 80% las emisiones de 2050. Galici@PRESS. Recuperado de <https://www.galiciapress.es/texto-diario/mostrar/1315145/proteccion-civil-alerta-vientos-100-km-h-olas-9-metros-nevadas-30-centimetros>
- [7] European Commission and European Environment Agency (EEA). (s.f.). Home — Climate-ADAPT. Recuperado 13 agosto, 2019, de <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- [8] European Commission. (2017, 16 febrero). EU Adaptation Strategy - Climate Action - European Commission. Recuperado 29 julio, 2019, de https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what_en
- [9] European Commission. (2019, 27 junio). LIFE programme - EASME European Commission. Recuperado 23 julio, 2019, de <https://ec.europa.eu/easme/en/life>

- [10] European Investment Bank. (s.f.). European Investment Bank. Recuperado 28 agosto, 2019, de <https://www.eib.org/en/index.htm>

- [11] Fundación Biodiversidad, Oficina Española de Cambio Climático, Agencia Estatal de Meteorología, Centro Nacional de Educación Ambiental. (2013). Cambio Climático: bases Físicas. Guía Resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Grupo de Trabajo I. Recuperado de: <https://fundacion-biodiversidad.es/sites/default/files/informacion-institucional/ipcc5informeevaluacionresumen.pdf>

- [12] Generalitat Valenciana. (2013). Estrategia Valenciana ante el Cambio Climático 2013-2020. Recuperado de: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0644436.pdf>

- [13] Gobierno de Aragón. (s.f.). Estrategia Aragonesa Cambio Climático. Recuperado 10 julio, 2019, de <http://www.estrategiaaragonesacambioclimatico.es/>

- [14] Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. (2009). Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias. Recuperado de: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/EACCEL_energias_limpias.pdf/5d6160f5-664e-a873-79c3-221d23a53e74

- [15] Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. (2018). Estrategia Aragonesa de Cambio Climático. Recuperado de: https://www.aragon.es/documents/20127/674325/ESTRATEGIA_ARAGONESA_CAMBIO_CLIMATICO.pdf/f4206c8d-94e0-acdd-9fb3-2e69f9d9b7dd

- [16] Gobierno de Canarias. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. (2009). Estrategia Canaria de Lucha contra el Cambio Climático. Recuperado de: <http://climaimpacto.eu/wp-content/uploads/2012/03/ESTRATEGIA-CANARIA-DE-LUCHA-CONTRA-EL-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO.pdf>

- [17] Gobierno de Canarias. Agencia Canaria de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. (2010). Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático. Recuperado de: <https://mdc.ulpgc.es/cdm/ref/collection/MDC/id/111325>

- [18] Gobierno de Cantabria. (2018). Estrategia de Acción frente al Cambio Climático en Cantabria 2018-2030. Recuperado de: <http://www.cambioclimaticocantabria.es/web/cambio-climatico/documentacion>

- [19] Gobierno de La Rioja. (2014). Hoja de Ruta 2020 en Difusos en La Rioja. Recuperado de: <https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=634165>

- [20] Gobierno de La Rioja. (s.f.). Medio ambiente - Portal del Gobierno de La Rioja. Recuperado 18 julio, 2019, de <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es>
- [21] Gobierno de las Islas Baleares. (2013). Estrategia Balear de Cambio Climático 2013-2020. Recuperado de: <http://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=2680024&coduo=2679877&lang=es>
- [22] Gobierno de Navarra. (2017). Hoja de Ruta de Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050. Recuperado de: <https://gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos/hoja-ruta-del-cambio-climatico>
- [23] Gobierno de Navarra. (2017). Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Navarra. Recuperado de: https://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Cambio+climatico/Emision+gases.htm
- [24] Gobierno Vasco. (2017). Inventario de Emisiones de gases de Efecto Invernadero del País Vasco 2017. Recuperado de: http://www.euskadi.eus/web01-a2ingkli/es/contenidos/documentacion/inventarios_gei/es_pub/index.shtml
- [25] González, F., Anadón, R. (2011). Análisis de escenarios de cambio climático en Asturias. Recuperado de: <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.d9985524fce59a8edc4ccd10a6108a0c/?vgnextoid=1658cfa81a370310VgnVCM10000097030a0aRCRD&vgnnextchannel=baebd772921b9110VgnVCM1000006a01a8c0RCRD&i18n.http.lang=es>
- [26] Greenpeace. (s.f.). Greenpeace España. Recuperado 10 julio, 2019, de <https://es.greenpeace.org/es/>
- [27] IH Cantabria. Universidad de Cantabria. (2016). Documento 3. Estudio sobre la adaptación al cambio climático de la costa del principado de Asturias. Recuperado de: ftp://ftp.asturias.es/asturias/territorio/eigpla/aprobacion_inicial2/Anexo_VII_D3.pdf
- [28] IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf

- [29] IPCC. (2000). Informe Especial del IPCC. Escenarios de Emisiones. Resumen para responsables de políticas. Recuperado de:
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sres-sp-1.pdf>

- [30] J, C. (2019, 1 febrero). La Xunta esboza la estrategia contra el cambio climático. La Voz de Galicia. Recuperado de
https://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2019/02/01/xunta-esboza-estrategia-contra-cambio-climatico/0003_201902G1P26991.htm

- [31] Junta de Andalucía. (2011). Programa Andaluz de Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de:
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=f33e322ecfa85310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=132e693aa8465310VgnVCM1000001325e50aRCRD>

- [32] Junta de Castilla y León. (2009). Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020. Recuperado de:
https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100Detalle/1259064156693/_/1284429650101/Soporte

- [33] Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático. B.O.E. núm. 234, Comunidad Autónoma de Cataluña, España. 28 de septiembre de 2017.

- [34] Ministerio para la transición ecológica. (2005). Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático. Recuperado de:
https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/evaluacion-preliminar-de-los-impactos-en-espana-del-cambio-climatico/eval_impactos.aspx

- [35] Ministerio para la transición ecológica. Recuperado de:
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>. Consulta: 5 julio 2019.

- [36] Ministerio para la transición ecológica. Recuperado de:
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/default.aspx>, Consulta: 5 julio 2019

- [37] Mis tareas siempre listas. Blogspot. (s.f.). MAPA CLIMÁTICO DE EUROPA. Recuperado 27 agosto, 2019, de <http://mistareassiemprelistas.blogspot.com/2014/04/mapa-climatico-de-europa.html>

- [38] Navarra.es. (s.f.). Proyecto LifeNadapta. Proyecto - navarra.es. Recuperado 23 julio, 2019, de
https://www.navarra.es/home_es/especial/Proyecto+LifeNadapta/Proyecto.htm

- [39] Observatorio Extremeño de Cambio Climático. (2014). Estrategia de Cambio Climático de Extremadura 2013-2020. Recuperado de:
<http://www.observatorioclimatico.es/files/Estrategia%20de%20Cambio%20Climatico%20de%20Extremadura%202013-2020%20-%20definitivo.pdf>

- [40] Oficina Catalana de Canvi Climàtic. (2012). Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático (ESCACC). Horizonte 2013-2020. Recuperado de:
https://canviclimatic.gencat.cat/web/.content/02_OFICINA/publicacions/els_papers_de_l_occo/resum_executiu_escacc.doc_es.pdf

- [41] Oficina del Cambio Climático de Castilla-La Mancha, Consejería de Medio Ambiente, Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. (2010). Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático ERMACC 2010-2012-2020. Recuperado de:
<http://participacion.cantabria.es/documents/10711/34286/Estrategia+C.+La+Mancha/e61eec66-34e4-4dcd-b2d7-07419dd3061a>

- [42] Oficina del Cambio Climático de Castilla-La Mancha, Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. (2018). Estrategia de Cambio Climático. Horizontes 2020 y 2030. Recuperado de:
<https://www.castillalamancha.es/gobierno/agrimedambydesrur/estructura/vicmedamb/actuaciones/estrategia-de-cambio-clim%C3%A1tico-de-castilla-la-mancha>

- [43] Oficina Española de Cambio Climático. (2006). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>

- [44] Oficina Vasca de Cambio Climático. Gobierno del País Vasco. (2008). Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático 2008-2012. Recuperado de:
http://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/klima2050/es_def/adjuntos/pvlcc.pdf

- [45] SOSTENIBILIDAD para todos. (s.f.). ¿Cómo influyen los gases de efecto invernadero en el calentamiento global? Recuperado 3 septiembre, 2019, de
<https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/gases-efecto-invernadero-influyen-calentamiento-global/>



- [46] Xunta de Galicia. (s.f.). Galicia - Cambio climático. Recuperado 17 julio, 2019, de <https://cambioclimatico.xunta.gal/>